

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI-OUZOU**  
Faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques



**Mémoire**

En vue de l'obtention du diplôme de Master en sciences Agronomie

Option : **Protection des forêts**

Thème

Synthèses bibliographiques sur la cicatrisation de l'avifaune  
après incendie dans le peuplement de chêne liège

*Quercus suber L.*

**Présenté par : IGHIL Nassima et IGHEROUSSENE Katia**

**Membres de Jury :**

**Présidente : M<sup>me</sup> MEDDOUR-SAHAR O.**

Professeur à l'U.M.M.T.O.

**Promotrice : M<sup>me</sup> SETBEL S.**

Maitre de Conférences (A) à l'U.M.M.T.O.

**Examinatrice :**

**M<sup>me</sup> ARABDIOU-LEKMACHE Y.**

Maitre Assistante (A) à l'U.M.M.T.O.

Soutenu le : 01/07/2021

## *Remerciements*

Au terme de ce travail, nous remercions surtout Dieu le tous puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donnée durant les longues années d'étude afin que nous puissions arriver là.

Nous exprimons notre profonde gratitude à **Mme Meddour Sahar Ouahiba**, professeur à l'Université de Tizi Ouzou pour nous avoir fait l'honneur d'être président du jury de ce mémoire.

Tous mes remerciements à **Mme ARABDIOU-LEKMACHEY**. *Maitre Assistante (A) à l'U.M.M.T.O.*, d'avoir accepté d'examinatrice travail.

Nous tenons particulièrement à remercier notre *promotrice* de mémoire **Mme SETBEL S.** *Maitre de Conférences (A) à l'U.M.M.T.O.*, de nous avoir offert l'opportunité de travailler avec elle, notre reconnaissance pour ces précieux conseils, son esprit critique et sa rigueur scientifique. Nous la remercions d'avantage pour sa patience, sa gentillesse et sa confiance en nous, qui nous avons donné la force d'être à la hauteur des espérances.

Mes remerciements les plus vifs vont aussi à : Mr Lounis Akli qui m'a aidé à réaliser ce travail, et pour leurs disponibilité.

Sans oublier bien sûr de citer tous les gens qui ont travaillé à l'Institut National des recherches forestières d'Alger Mr Gachi M. Directeur Division Protection des Forêts à la direction générale des forêts d'Alger Mr Bahmane R. Chef de Bureau de santé des forêts, Mr Benabdellah chef de bureau prévention contre les feux de forêts pour leurs aides que ça soit du côté pratique ou théorique.

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :*

*A la mémoire de mon père ; Qu'Allah lui soit clément et miséricordieux*

*Particulièrement à ma mère ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour; pour le courage ; et le soutien qu'ils m'avaient offert. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

*A mes chers frères : Kamal, Ben ali et Sofiane.*

*A mes chères sœur : Farida, Karima, Meriem, Nouara, et leurs maris :*

*Salah et Nabil.*

*A ma petite ange sirine, que dieu la protège.*

*A mes amis : Nassima, Ania, Lydia, Anais, Farida et Kahina.*

*Et à toutes les personnes qui me tiennent à cœur, merci.*

*Katia*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime et en particulier...*

*Au symbole de tendresse et de sympathie mes chers parents pour leurs amours et ses sacrifices et leurs encouragements durant toutes mes études.*

*A mes frères Hamza et Rabah qui m'a toujours soutenu*

*A ma chère sœur Lamia*

*A mes chère intime Katia Lydia Anaïs et Merouane*

*Mes dédicaces spéciales vont particulièrement pour Ania et toute sa famille*

*Enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

*Nassima*

## Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : présentation de chêne liège</b>	
I.1 - Systématique et origine Le chêne liège .....	03
I.1.1 - Systématique de chêne liège .....	03
I.1.2 - Les origines de chêne liège.....	04
I.2. Historique.....	04
I.3. - La description botanique et dendrologie du chêne liège .....	05
I.3.1. - Aspect général .....	05
I.3.2. - Les feuille .....	06
I.3.3. - Les Fleurs .....	07
I.3.4. - Les Fruits ou les glands .....	07
I.3.5. – Rameaux.....	08
I.3.6. – L'écorce (le liège) .....	08
I.3.7. Le bois.....	09
I.3.8. - Les racines .....	09
I.3.9. - La longévité .....	09
I.3. - La répartition de chêne liège.....	09
I.3.1 - Aire de répartition mondiale .....	09
I.3.2 - Aire de répartition en Algérie .....	11
I.4. - Exigences écologiques.....	12
I.4.1. - La Lumière .....	12
I.4.2. - La température .....	12
I.4.3. - L'humidité .....	12
I.4.3. - L'altitude .....	13
I.5. - Exigences édaphiques .....	13
I.6. - Etages climatiques et bioclimatiques.....	13
I.7. - L'association végétale du chêne liège .....	13
I.8. - Essence concurrentes de chêne liège .....	14
I.9. - Les modes de régénérations du chêne liège.....	14
I.9.1. - Régénération naturelle (semis naturel) .....	14
I.9.2. - Régénération par rejet de souche.....	15
I.9.3. - Régénération assistée (semis directes et plantation).....	15
I.10. - L'importance de chêne liège.....	15

## Chapitre II : l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège

II. 1- Avifaune.....	21
II.1.1 - Généralité sur L'avifaune.....	21
II.1.2. - L'avifaune en Algérie .....	21
II.1.3. - L'avifaune dans le peuplement de chêne liège .....	22
II.1.3.1. - Certains oiseaux qui fréquentent le peuplement de chêne liège.....	23
II.1.3.2. - Caractères généraux des oiseaux.....	26
II.1.3.2.1. - Les granivores .....	26
II.1.3.2.2. - Les insectivores .....	26
II.1.4. - L'importance des oiseaux .....	28
II.2. - Généralités sur les incendies des forets.....	28
II.2.1. - Les incendies en matière de bilan .....	28
II.2.1.1. - Dans le monde.....	29
II.2.1.2. - Dans le bassin méditerranéen.....	30
II.2.1.3. - En Algérie .....	31
II.2.1.3.1. -Les principales menaces sur les subéraies.....	31
II.2.1.3.2. - La surface des incendies dans le peuplement de chêne liège en Algérie de 2008 à 2020.....	33
II.2.2. - Les causes des feux de forêts .....	34
II.2.2.1. - Les causes humaines .....	35
II.2.2.2 - Les causes naturelles .....	35
II.2.2.3.-Facteurs influençant la propagation des incendies des forêts .....	36
II.2.3 - L'impact des incendies sur les subéraies .....	37

II.2.3.1. Evaluation des dommages sur le chêne liège .....	37
II.2.3.2 L'impact des incendies sur le liège .....	37
II.2.3.3 - L'impact des incendies sur les houppiers, feuilles et glands .....	38
II.2.3.4 - L'impact des feux sur les racines .....	39
II.2.3.5- Impact des incendies sur les sols sous subéraies.....	39
II.2.4-Les dégâts sur les peuplements et l'écosystème .....	40
II.2.5-L'impact des incendies sur la faune .....	40
<b>Chapitre III- Régénération de la forêt liège</b>	
III.1. - Résilience de l'écosystème .....	41
III.2. - Comportement du chêne liège après incendie .....	41
III.3. Cicatrisation de l'avifaune après incendie.....	45
III.3.1-Espèces de milieux ouverts.....	45
III.3.2-Espèces de milieux buissonnants.....	47
III.3.3-Espèces de milieux boisés.....	48
III.3.4-Espèces forestières.....	49
<b>Conclusion .....</b>	<b>52</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>54</b>

## Listes des figures

Figure 1 - Aspect de chêne liège .....	6
Figure 2 - Feuille de chêne liège .....	6
Figure 3 - Glands de chêne-liège.....	7
Figure 4 - Tronc du chêne liège.....	8
Figure 5- Bois de chêne liège.....	9
Figure 6 –Racine de chêne liège.....	9
Figure 7 - Carte de répartition du chêne liège dans son aire géographique Méditerranéenne et Atlantique .....	10
Figure 8- Répartition de la surface couverte par le chêne-liège dans le bassin méditerranéen .....	12
Figure 9 - Répartition de la subéraie en Algérie.....	13
Figure 10– Moineau perché sur un rameau .....	26
Figure 11 – Exemple d’oiseau migrateur La cigogne blanche Ciconiaciconia L.....	27
Figure 12 – Rouge gorge , Guêpier d’Europe et Huppe fasciée.....	27
Figure13 - Pouillot verdâtre .....	28
Figure 14 - Le merle noir .....	28
Figure 15 - Le pic épeiche.....	28
Figure 17 – Le globe mouche gris.....	29

Figure 18 - La carte des incendies actifs dans le monde qui permet de prendre la mesure de la catastrophe écologique .....	30
Figure 19 - Le Chênes-lièges brûlés .....	32
Figure 20- Présente les causes des incendies de chêne liège.....	34
Figure 21 - Causes directes et indirectes des incendies de forêts en Algérie .....	35
Figure 22 - Un liège brûlé .....	36
Figure 23 - Les cimes et les feuilles des arbres de chêne liège brûlé .....	38
Figure 24- Des rapaces mettent délibérément le feu aux forêts .....	40
Figure 25 - Comportement du chêne liège après incendie .....	42
Figure 26 - Modèle de comportement du chêne-liège après incendie .....	43

## **Lise des tableaux**

Tableau 1 – Répartition et superficies des peuplements de chêne-liège en Algérie.....	11
Tableau 2 - Les principaux domaines d'utilisation du liège.....	16
Tableau 3 - Liste des oiseaux inventoriés dans le peuplement de chêne liège.....	24
Tableau 4 - Nombre de feux et superficie brûlées en méditerranée entre 1990-1999.....	31
Tableau 5 – la superficie des incendies dans le peuplement de chêne liège 2008-2020 .....	33
Tableau 6 - Capacités de survie des arbres selon l'âge du liège.....	36

# Introduction générale

Le chêne-liège *Quercus suber* L. est une essence forestière importante, est assez rare puisque son aire de répartition se limite au pourtour méditerranéen. Elle présente une grande valeur économique, grâce à sa particularité physiologique qui le distingue des autres ligneux, à reproduire une nouvelle écorce subéreuse qui est le liège ayant des qualités spécifiques de légèreté, de souplesse et d'élasticité (Zeraia, 1981 ; Piazzetta, 2005) in khelfaoui et Saab ,2016.

En effet, les subéraie permettent le développement d'un sous-bois riche et diversifié, offrent un habitat riche pour la faune, notamment l'avifaune (Puyo, 2013).

Ainsi, les oiseaux s'y installent selon la spécialisation et leurs exigences spatiales au niveau des habitats de reproduction et des dortoirs. Ces caractéristiques font du chêne liège un indicateur intéressant pour assurer la conservation de la biodiversité (Delahaye, 2006) in Farhi, 2014.

Le chêne liège est une espèce sclérophylle à feuilles persistantes. Malgré cela, l'inflammabilité du *Quercus suber* est faible par rapport à d'autres espèces de chênes et qui est seulement inflammable pendant la saison estivale en raison de son adaptation aux impacts de feu (Vallette, 1997). Il a une haute capacité qui le protège des contre les hautes températures (Barberis et al., 2003 ; U'bada et al., 2006) in Dib ,2017.

Cette protection au moment de l'incendie offre une bonne régénération aux bourgeons dormants après le passage du stress. Il est considéré comme l'espèce la plus résiliente des arbres forestiers méditerranéens (rejets aérien et de souche) (Pausas, 1997; Silva et Catry, 2006).

Par contre, quand le passage du feu coïncide avec la période de levée et de renouvellement de l'écorce les dégâts sont importants induisant directement à la mort de l'arbre (Barberis et al., 2003). De ce fait, les incendies détruisent de façon indirecte les cycles biologiques des végétaux, des animaux et des oiseaux avec leurs habitats et diminuent leurs ressources alimentaires (Prodon, 1989 ; Colin, 2001).

Toutes ces raisons justifient le choix de notre sujet sur l'étude des composantes portants sur l'importance des oiseaux dans la forêt de liège et les éléments qui leur portent préjudice.

Le premier chapitre est consacré aux généralités de chêne liège. L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège est développée au second chapitre. Le troisième chapitre traite de la Régénération de la forêt de liège. La présente étude se termine par une conclusion générale et des perspectives.



**CHAPITRE 1 :**  
**Généralités sur le Chêne Liège**

**I.1 - Systématique et origine Le chêne liège****I.1.1 - Systématique de chêne liège**

Selon Quezel et Santa (1976)et Bouchafra et Fraval (1991) le chêne liège appartient systématiquement, in Fatimi.H ,2005 . Est comme suit :

**Règne :** Végétal

**Embranchement :** Spermaphytes

**Sous embranchement :** Angiospermes

**Classe :** Dicotylédones

**Sous classe :** Apétales

**Ordre :** Fagales

**Famille :** Fagacées

**Sous famille :** Quercineae ou Quercoideae

**Genre :** *Quercus*

**Espèce :** *Quercus suber* L.

Le genre *Quercus* est le genre le plus important de la famille des Fagacées, un genre qui comprend de 200 à 500 espèces dont 6 existent en Afrique du Nord (Quezel et Santa, 1979 ;Elantry, 2016).

Le chêne liège se voit par de différentes nominations selon les pays dans le monde, il est nommé en :

- ❖ Fermane en Arabe.
- ❖ Alcornoque en Espagnol.
- ❖ Sobeiro en Portugalais.
- ❖ Sughero en Italien.
- ❖ Chêne-liège en Français.

D'après Benseghir(2002), le chêne liège est connu en Algérie, selon les noms vernaculaires suivants :

- El Feline : Cette dénomination est probablement d'origine grec que *phellodrus* : *phellos/liège*).
- Akhnache (liège) ; dans la région de petite Kabylie.
- Aqchour ; dans la région de grande Kabylie.
- Fernane ; à l'est et l'ouest du pays.

### **I.1.2- Les origines de chêne liège**

Le chêne liège décrit pour la première fois par Linné en 1753 dont l'origine remonte au tertiaire (Nativade, 1956). Sa pénétration en Afrique du nord aurait eu lieu soit à travers la chaîne de montagnes submergée à la fin du pliocène, qui reliait la Sicile à la Tunisie, soit par le trait d'union Ibéro-Mauritanien qui se brisa définitivement au début de l'ère quaternaire.

C'est de la flore pliocène supérieure (Boudy, 1950 ; Palmarev ; 1989 ; Quezel et Santa, 2000). C'est une espèce extrêmement polymorphe comme la plupart des chênes; elle est caractérisée par la formation subéreuse de son écorce donnant le liège (Yessad, 2000 ; Amandier, 2002).

### **I.2. Historique :**

D'après Reille, 1977, Le chêne liège est présent en méditerranée occidentale depuis plus de 60 million d'années. En Espagne, le chêne liège aurait existé entre 8000 et 13000 ans BP. Le chêne liège était abondant à basses altitudes au début du postglaciaire. Le développement du chêne liège marque le début de la période chaude et humide de l'Holocène vers 8200 ans BP (Ponsetal, 1988).

Les enregistrements polliniques établis par (Semah et *al*, 2004) ont retracés que le Chêne liège dominait le paysage de la méditerranée durant les 2 à 3 derniers millénaires.

En Algérie, l'une des études les plus détaillées du quaternaire récent est celle de Salamani (1993), le diagramme pollinique établi couvre les derniers 12000 ans.

Les enregistrements polliniques de l'Akfadou enregistrent la présence du chêne liège estimé à environ 12000 ans jusqu'à 9000 ans environ. Cet auteur rattache l'expansion du chêne liège à l'action anthropique.

D'après les études des végétaux rencontrés dans l'Akfadou et maison carrée la chênaie caducifoliée aurait existé il y a 25000 ans de cela et ce suite à la période d'aridité prononcée de la période ibéromaurusienne (Arambourg *et al.*, 1953 ; Meddour, 1993) Au fur et à mesure que les recherches avançaient, les scientifiques prenaient conscience de l'importance de cette espèce sur le plan économique, écologique et social. Dès lors, plusieurs études avancées et diversifiées lui ont été réservées.

D'année en année les auteurs (Pausas, 1997 ; Bertrand, 2007 ; Moreira *et al.*, 2009 ; Oliveiras, 2009) ont remarqué que le chêne liège est en déclin dans plusieurs régions méditerranéennes, causé par plusieurs facteurs et principalement les incendies. De ce fait leurs études se dirigèrent vers le comportement de cette espèce vis-à-vis de ce phénomène.

### **I.3. - La description botanique et dendrologie du chêne liège :**

#### **I.3.1. - Aspect général :**

Selon (Natividade, 1956) le genre *Quercus* compte un grand nombre d'espèces, soit environ 550 . Actuellement on en compte que 450 dont 6 existent en Afrique du Nord (Belahbib *et al.* 2005 et Machouri., 2009). C'est une espèce extrêmement polymorphe comme la plupart des chênes; elle est caractérisée par la formation subéreuse des onécorce donnant le liège. D'après (Natividade ; 1956 , Peyerimhoff ; 1941) on a différencié de nombreuses formes botaniques a distingué 14 formes ou races nord-africaines, dont la race marocaine et la race numidienne.

Le chêne liège est un arbre de taille moyenne 10 à 15 mètre, peut atteindre 20 à 25 m, il présente un tronc robuste atteignant 4 à 5 m de circonférence, la cime est irrégulière, s'étalant en longueur l'arbre présente un couvert léger laissant passer la lumière (Fraval, 1999) (Fig. 1).



**Figure 1** - Aspect de chêne liège (Originale, 2021)

### **I.3.2. - Les feuilles :**

Elles sont plus polymorphes, coriaces et arrondies, plus ou moins dentées, ovales, assez souvent renflées (Aime, 1976 ; Palaisance, 1977).

De couleur vertes foncées et glabre sur leurs parties supérieures, gris, blanchâtre et duveteuse sur leurs parties inférieures.

Les feuilles sont pseudo sempervirentes elles ont plus d'un an meurent et tombent quelques mois après le développement des jeunes feuilles.

Leurs tailles varient de 3 à 6 cm en longueur et de 2 à 4 cm en largeur. Le pétiole peut atteindre 2 cm (Boudy, 1950, Natividade, 1956 et Maire, 1961). In Belkacemi et Mansouri, 2017.

Selon (Yessad, 2000) l'arbre peut perdre la totalité de ces feuilles après une forte glandée, à la suite de conditions atmosphériques défavorables ou après une récolte exagérée de liège (Fig.2).



**Figure 2** - Feuille de chêne liège (Originale, 2021)

**I.3.3. - Les Fleurs :**

Le chêne liège est monoïque et allogame, les fleurs males pendent en chatons (de 4 à 8 cm de long à l'extrémité des rameaux de l'année précédente elles sont longues de 4 à 8 cm (Fraval, 1991). In Belkacemi et Mansouri, 2017.

Les fleurs femelles sont de petites boutons écailleux poussent isolés ou en groupe de trois ou maximum sur les rameaux de l'année en cours leur cupule protectrice se retrouvera les futures glands. Le climat et l'exposition conditionnent la floraison qui commence dès l'âge de 5 ans et déroule entre la fin Avril et la fin Mai (Piazzetta, 2005). In Yahiaoui ,2015.

**I.3.4. - Les Fruits ou les glands :**

Présente une forme et des dimensions très variables de 2 à 5 cm en longueur et 1 à 2 cm en largeur (Camus, 1938). La maturation des glands a lieu dans l'année de floraison (Maire,1926, Boudy, 1950 ; Natividade, 1956, Hachemi ; 2011).

Se sont de forme généralement trapu et arrondi, lisse, brillant de couleur brune. La partie inférieure, tronquée, portant une cicatrice rugueuse et saillante, est enfermée dans une cupule sur 1 à 2,5 cm.

La cupule est de taille et de forme très variable ; munie d'écailles grises croissantes en longueur de la base au sommet, elle est portée par un pédoncule assez court, de forme allongée et conique à sa partie inférieure. L'extrémité distale du gland se termine par pointe courte, velue, où peuvent s'observer les restes desséchés des stigmates.

Les glands tombent en octobre et novembre, parfois jusqu'à janvier (Piazzetta, 2005).

Selon Saccardy (1973), la fructification commence dès l'âge de 15 ans, les bonnes glandées se répètent tous les 2 ou 3 ans, Ces glandes sont ordinairement amères et ne sont pas comestibles pour l'homme, sauf quelques exceptions individuelles qui peuvent devenir collectives dans certaines régions ; le gland mûrit en automne (Fig. 3).



**Figure 3** - Glands de chêne-liège (Originale, 2021).

**I.3.5. - Rameaux ;**

Les rameaux sont sinueux pubescents les premières années, puis bruns clairs et enfin entièrement subéreux. Le houppier est constitué d'un couvert léger en raison de son feuillage grêle et de sa ramification peu serrée L'arbre développe un port large et étalé en situation isolée, une forme arrondie, étroite et haute (Piazzetta, 2005).

**I.3.6. – L'écorce (le liège) :**

Le liège est un tissu parenchymateux formé par l'assise subéro-phellodermique, il couvre le tronc et les branches. Il est épaisse, peu combustible et isolante, ne brûle que très superficiellement et protège les tissus conducteurs de la sève en même temps que l'assise génératrice de liège (Oubrahim, 2015).

Le liège de première formation (liège male) est dur, crevassé et à peu de valeur, il représente une bonne protection contre le feu. Le liège de reproduction) se forme après enlèvement du premier et atteint l'épaisseur commercialisable de 3 mm au bout d'une douzaine d'années On le prélève ensuite tous les 5 - 9 ans (démasclage Après les premières levées (vers l'âge de 112 ans), les qualités de liège produit allant en régressant, on estime son rôle terminé, on le coupe un an après (Vignes ,1990 ; Bouhraoua ; 2003).

Après un feu de forêt des bourgeons dormants sous l'écorce se réveillent et donnent naissance à de nouvelles pousses. Cette protection permet au chêne-liège de reformer une couronne végétale environ vingt mois après le passage du feu (Natividade, 1956) (Fig. 4).



**Figure 4** - Tronc du chêne liège (Originale, 2021)

**3.7. Le bois :**

Le bois est lourd, compact, peu homogène, d'une densité moyenne de 0,9 (kg/dm<sup>3</sup>). Il est difficile à travailler car il se fend en séchant et excellent pour le chauffage. Mais, il fournit en revanche un très bon combustible et un excellent charbon grâce à son pouvoir calorifique élevé (Lamey, 1893) (Fig.5).



**Figure 05-** Bois de chêne liège (Original, 2021).

**I.3.8. Les racines :**

L'enracinement est constitué par un puissant et profond pivot la longueur maximale observée pour cette partie traçante est de 32 cm (Sauvage, 1961). Le chêne liège est capable d'opposer une concurrence radriculaire à toutes les espèces phanérogames du tapis végétal. L'enracinement se développe fortement et avec rigueur au détriment de la tige dans les premières années atteignant jusqu'à 55 à 6 cm (Veillon, 1998). In Saighi, 2013.

Il est constitué d'une grosse racine principale qui sert de support à l'arbre même dans les sols les plus rocheux. Il permet l'approvisionnement en eau et en éléments minéraux. Il peut s'emmêler avec les racines des arbres voisines et s'associer avec le mycélium de certains champignons qui favoriseront la capture des minéraux (Lepoutre, 1965 ; Molinas, 1991). (Fig. 06)



**Figure 06** –Racine de chêne liège (originale, 2021)



**I.3.9. - La longévité :**

La longévité du chêne liège varie selon les conditions du milieu physique, il peut atteindre 250 à 300 ans mais les levées successives, les éventuels incendies et les conditions situationnelles, peuvent diminuer fortement cette longévité.

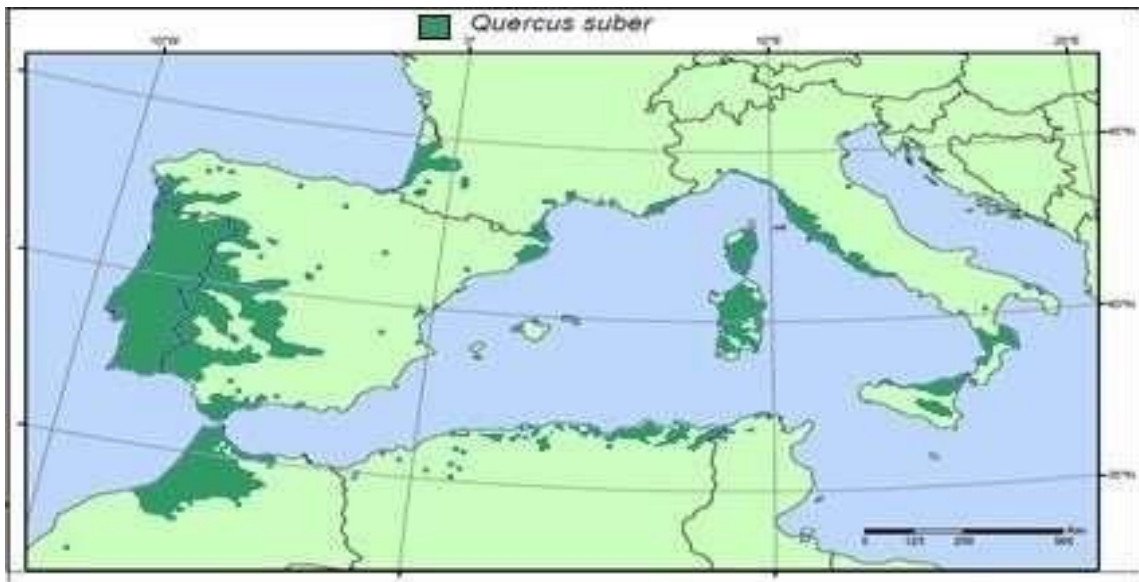
En Algérie, les vieux arbres de 220 à 250 ans ne sont pas rares et la longévité moyenne et en général de l'ordre de 150 ans (Boudy, 1950).

Cependant, les levées successives de liège, avec des rotations de 9 à 11 ans, sont possibles jusqu'à 50 à 200 ans (Vignes, 1990) In Tament ; Abbas, 2018.

**I.3. - La répartition de chêne liège :****I.3.1 - Aire de répartition mondiale :**

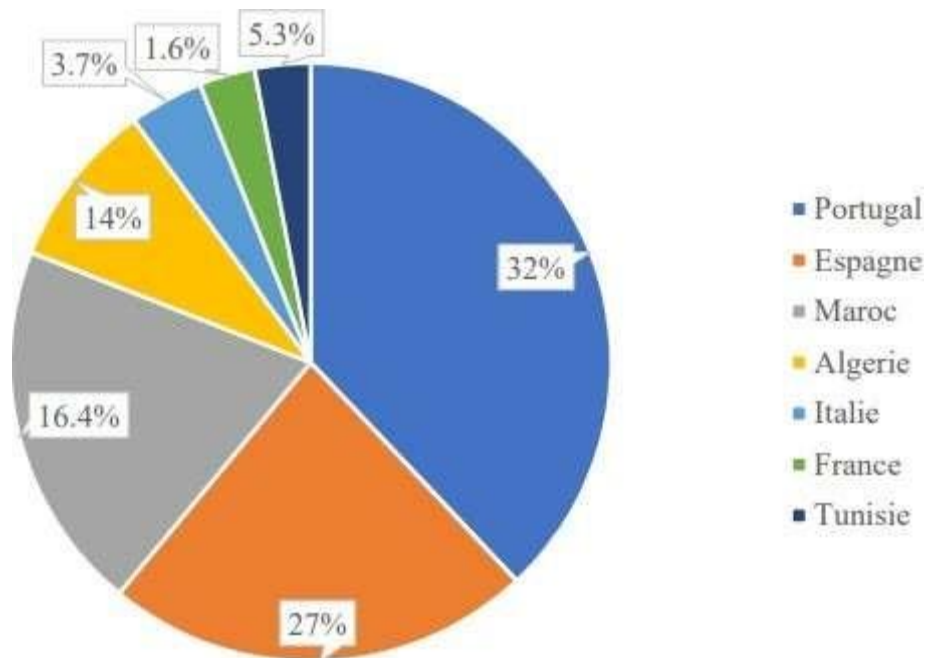
Le chêne liège occupe une aire naturelle relativement restreinte. En effet, sa répartition se limite au bassin méditerranéen européen, tous en débordant sur les côtes Atlantiques. On le trouve à l'état spontané dans sept pays, quatre pays européens (Portugal, Espagne, France, Italie) et trois nord-africains (Algérie, Tunisie et Maroc). (Houard., 1912, Peyrimhoff., 1941, Boudy., 1950, Natividade., 1956, Quézel et Santa., 1962, Goumand et Rouse., 1988, Pausas, 1997 ; Fortes, 2004, Anonyme, 2005).

Selon Sampaio (1988), superficie originelle de la subéraie aurait été de l'ordre de 7,5 millions d'hectares hors pour la superficie potentielle, elle serait de 12,5 millions d'hectares d'après le Code International des Pratiques Subéricoles (C.I.P.S., 2005) (Fig. 7).



**Figure 07** - Carte de répartition du chêne liège dans son aire géographique Méditerranéenne etAtlantique (Quézel et Medail., 2003).

Cependant, cette essence totalise actuellement dans le monde environ 2,5 millions d’hectares, dont 1 million et demi d’hectares sont répartis en Europe et près d’un million d’hectares en Afrique du Nord (Pausas et *al*, 2009) (Fig. 8).



**Figure 08** - Répartition de la surface couverte par le chêne-liège dans le bassin méditerranéen (Institut Méditerranéen du liège, 2004).

**I.3.2 - Aire de répartition en Algérie**

Les principales subéraies algériennes sont situées essentiellement en zones humides et subhumides au nord, et entre l’algérois et la frontière Tunisienne, où elles s’étendent de la mer jusqu’à 1200 m d’altitude (Zeraia., 1982, Hubert, 1902; Boudy, 1952 ; Yessad, 2001).

L’espèce s’étend d’une manière assez continue le long de la zone littorale et reste disséminée sous forme d’îlots de moindre importance dans la partie ouest. Les plus vastes massifs sont localisés au nord-est du pays, région renfermant à elle seule près des 4/5 de la subéraie Algérienne (MARC, 1916 ; G.G.A, 1927-1931, Boudy., 1950, Natividade., 1956) in Belaidi ,2010 (Fig.9).



**Figure 09** –Répartition de la subéraie en Algérie (Bouregbi I., 2014)

Il est présent sur 450 000 ha, mais ne constitue de véritables subéraies que sur 150 000 ha. Celles-ci y couvrent trois faciès : l’occidental montagnard, l’oriental littoral et l’oriental montagnard (Yassed., 2000) In Belkacemi ; Mansouri, 2017 (Tab. 1)

**Tableau 1** – Répartition et superficies des peuplements de chêne-liège en Algérie.

<b>Subéraie orientale</b>	<b>Skikda</b>	<b>40 000 ha</b>
	<b>Jijel-El-Milia</b>	<b>40 000 ha</b>
	<b>Guelma</b>	<b>20 000 ha</b>
	<b>Annaba-El-Tarf</b>	<b>30 000 ha</b>
	<b>Tizi-Ouzou</b>	<b>10 000 ha</b>

	<b>Bouira</b>	<b>15 000 ha</b>
<b>Subéraie occidentale</b>	<b>Tlemcen</b>	<b>2 000 ha</b>
	<b>Cheleff</b>	<b>2 000 ha</b>
	<b>Médèa</b>	<b>200 ha</b>
	<b>Blida</b>	<b>1 000 ha</b>

Source : (DGF ; 2021)

#### **I.4. - Exigences écologiques**

Le chêne liège est une essence méditerranéo-atlantique. La répartition géographique de l'espèce est définie par ses exigences écologiques qui sont de quatre ordres : exigence en lumière, chaleur, humidité et refus des sols calcaires qui varient selon les particularités des stations qu'il colonise : exposition (nord/sud), topographie (sommet, fond de vallon), proximité de la mer,...) (Oubrahim, 2015).

Le chêne-liège est un arbre relativement thermophile, lié aux variantes non froides des bioclimats humides et subhumides voire semi-aride en cas de compensation hydrique (nappe phréatique ou forte humidité de l'air) (El Antrytazi et al, 2008).

##### **I.4.1. – La Lumière**

Le chêne-liège est une espèce héliophile, il exige une forte insolation. Des observations quantifiées, confirment que la survie des semis et leur croissance augmente sensiblement avec l'éclairement relatif (Chollet, 1997). La cohabitation avec d'autres essences à la cime peu compacte telle que le pin maritime *Pinus pinaster* ou le pin parasol (*Pinus pinea* L.) est possible, mais c'est en peuplement pur, voire en lisière des parcelles qu'il se développera le mieux.

##### **I.4.2. - La température**

L'arbre est caractéristique des climats tempérés (températures moyennes annuelles comprises entre 13°C. et 16°C.), il occupe les bioclimats humides à subhumide à hivers doux car il craint les fortes gelées persistantes et a besoin d'une période de sécheresse en été pour prospérer. Il ne supporte pas du minimum de température inférieur à - 9°C. (BOUDY, 1952) ; à partir de -5 °C. Les feuilles subissent des lésions irréversibles (Oli ; 2012).

##### **I.4.3.- L'humidité**

C'est une essence xérophile, le chêne-liège nécessite une humidité atmosphérique d'eau moins de 60% même en saison sèche, et une précipitation annuelle comprise entre 400 mm et 700 mm (Boudy, 1952). L'évolution de l'humidité des sols forestiers est un des aspects

Essentiels de la recherche sylvicole en milieu méditerranéen, puisque l'eau joue un rôle de facteur limitant pour la production et la régénération (Debeaccorps, 1956). Si le maintien pendant la saison sèche d'une certaine humidité dans le sol est une condition n'est ni suffisante, ni toujours ni primordial selon (Zeraia 1981). La fréquence des pluies pendant la période estivale constitue l'élément le plus important pour la régénération de chêne-liège.

### **I.4.3. - L'altitude**

L'aire de développement du chêne-liège dépend du relief, il pousse à une altitude pouvant atteindre 1550 m en Algérie, mais ne prospère bien que jusque vers 900-1000 m (Camus, 1938). En voisinage des côtes atlantiques au Portugal, il descend jusqu'à 200 m et atteint 2400 m sur les pentes humides exposées au Nord dans le grand Atlas marocain. C'est donc une essence de plaine et de moyenne montagne. Selon Tlili (2003) les limites altitudinales varient considérablement avec l'exposition.

### **I.5. - Exigences édaphiques**

Le chêne liège est une espèce calcifuge stricte se plaisant sur tous les substrats siliceux et acides (schistes et grès) et craignant l'hydromorphie. Il s'accommode des sols peu fertiles, superficiels ou lourds, mais recherche plutôt des textures légères (sables), bien aérées et riches en matière organique (Veillon, 1998). Il réclame les terrains meubles, profond, pas trop chargés en cailloux, au pH acide ou proche de la neutralité (Seigue, 1987) in Zanagui ,2014.

### **I.6. - Etages climatiques et bioclimatiques**

Le chêne liège se trouve donc satisfait dans les étages bioclimatiques méditerranéens subhumides, humides et même per humide à hivers tempéré ou chaud. Par contre, il est à sa limite écologique inférieure dans l'étage semi-aride (Bouhraoua, 2003).

### **I.7. - L'association végétale du chêne liège**

Le chêne-liège est un élément du maquis méditerranéen qui se partage l'espace avec d'autres essences arboricoles telles que *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa*, etc. et une multitude d'arbustes, comme *Juniperus* sp, *Ulex* sp, *Cistus* sp, et des essences aromatiques, etc. son cortège floristique est le suivant :

- ✓ Strate arborescente: chêne vert, chêne zeen, chêne afares, pin maritime.
- ✓ Strate arbustive: bruyère arborescente (*Erica arborea*) et à ballet (*Erica scoparia*), arbousier (*Arbutus unedo*), filaires (*Phylaria* sp.), Lentisque (*Pistascia lentiscus*), (*Rhamus alaternus*), viorne (*Vubur numtimus*), myrte (*Myrtus communis*), Calycotome (*Calycotome spinosa*), la lavande (*Lavandula stoechas*), cistes (*Cistus* sp.) lierre,

Clématite. En altitude le myrte , la viorne, le lentisque ,la filaire sont remplacés par le cytise (*Cytisus triflorus*) (Younsi ,2006).

### **I.8. - Essence concurrentes de chêne liège**

En Algérie le chêne liège se voit au contact de presque toutes les autres essences principales : *Quercus mirbeckii*, *Quercus afares*, *Quercus ilex*, *Olea europea*, *Cedrus atlantica*, *Pinus halpensis*, *Pinus pinaster*, *Callutris articulata*, *Alnus glutinosa* (Saccardy, 1938).

Mais c'est surtout avec *Quercus mirbeckii* que la concurrence est apparente et même géante pour le forestier. Quant à la faciliter d'hybridation entre *Quercus afares* et *Quercus suber*, elle donne des sujets dont l'écorce est pratiquement dépourvue de valeur (Saccardy ,1938).

De plus, à proximité des zones de contact actuelles ou anciennes l'héritage de l'*afares* peut diminuer chez certains individus ou même chez des collections d'individus la qualité et par conséquent la valeur de l'écorce (Saccardy, 1938).

### **I.9. - Les modes de régénérations du chêne liège**

Dans les conditions écologiques optimales, le chêne-liège témoigne d'un tempérament robuste, résistant aux dégradations auxquelles il est soumis, continuant à se perpétuer par régénération naturelle, semis et surtout par rejets à la suite de l'intervention de l'homme ou du feu. Par contre, dans les conditions moins favorables il est menacé d'éviction par d'autres essences à tempérament plus vigoureux notamment: chêne zeen, chêne vert, pin maritime (Younsi, 2006).

#### **I.9.1. - Régénération naturelle (semis naturel)**

La plupart des peuplements de Chêne-liège sont d'origine spontanée, ou bien régénérés par voie de semence à partir d'anciens peuplements, ou par dissémination naturelle des glands dans des terrains déboisés, cultivés ou incultes. Néanmoins depuis les années cinquante, il a été admis que la régénération naturelle est très aléatoire (Marion, 1955) par ce que le stock de glands de chêne liège, source principale de repeuplement, subit de grandes pertes au sol et sur l'arbre, dues aux multiples prédateurs : sangliers, cerfs, rongeurs, oiseaux, insectes ainsi que l'homme et ses animaux qui sont très actifs et agissent tant au niveau des raines que de jeunes semis. A cela, il faut ajouter les faibles glandées et leur irrégularité (Nsibi, 2005).

**I.9.2. - Régénération par rejet de souche**

Selon Cemagref (1983), les souches peuvent rejeter et donner des rejets vigoureux jusqu'à un âge très avancé (75 à 80 ans). Selon les conditions écologiques cette grande faculté de rejeter est vigoureusement après recépage mais la méthode est peu utilisée en Algérie en raison du manque d'information sur ses possibilités de production. Le chêne-liège drageonnerait sur des racines superficielles ayant subi un traumatisme in Belaidi, 2010.

**I.9.3. - Régénération assistée (semis directes et plantation)**

Marion (1955) a entrevu, cette insuffisance des méthodes de régénération artificielle et il écrit : jusqu'à 1953 devant l'inefficacité apparente des entretiens on a cherché désespérément quelles pouvaient être les causes de la dessiccation estivale des semis. In Yahiaoui, 2015

A l'égard de nombreux essais de semis directs qui ont abouti à des échecs considérables dans toute la région méditerranéenne (Messaoudene, 1984). D'autres techniques ont été proposées pour la reconstitution artificielle des chênes, mais la technique la plus utilisée est celle par rejet de souche. Belaidi (2010) rapportent que la mise en place au printemps des glands pré-germés ramassés au sol à la fin de l'hiver peut apparaître comme une solution. De nos jours, la production de plants en pépinière semble la méthode la plus employée pour la réhabilitation de ces subéraies.

**I.10. - L'importance de chêne liège****I.10.1. - Valeurs écologique**

Conservation des sols et amélioration du cycle de l'eau. Barrière contre la désertification. C'est aussi un anti polluant de l'environnement par la séquestration du dioxyde de carbone et la lutte contre l'effet de serre atténuant ainsi les effets du changement. Le chêne liège contribue aussi à la recharge des réserves en eau et le contrôle des ruissellements (Berrahmouni et Regato, 2008). D'autre part, la forêt de chêne liège, abrite une biodiversité considérable.

**I.10.2. - Valeurs sociales**

Travail forestier : la récolte du liège a besoin d'une quantité énorme d'ouvriers très spécialisés : en plus, il y a beaucoup d'autres travaux sylvicoles (élagage, éclaircies, prévention d'incendies,...) qui demande la subéraie.

Main d'œuvre industrielle : la transformation du liège exige des métiers très spécialisés et appréciés (Elena et Santiago, 2006).

### I.10.3.- Valeurs économique

Le liège offre un potentiel économique non négligeable par sa valeur industrielle et ses diverses utilisations. Les caractéristiques physico-chimiques uniques du liège sont à la base d'un secteur méditerranéen occidental. Il engendre une Synergie de valeur économique et sociale d'un profil rare dans cette région (Varela., 2000). Le bois de chêne-liège sert à la fabrication des traverses de chemin de fer, et de tonneaux et autres usages en menuiserie.

C'est un bois rouge clair compact. De nos jours, ce bois est très peu utilisé, voire inutilisable en construction comme en menuiserie (Bonnier., 1990, Bouchaour —Djabeur, 2001). L'importance économique du liège réside essentiellement dans son écorce, le liège, qu'il produit régulièrement tout au long de sa vie. Ce matériau particulièrement léger, souple, élastique, imperméable et non conducteur pour la chaleur est utilisé depuis l'antiquité (Boud., 1950 ; Beltran, 2002).

Le liège est utilisé en plusieurs domaines (Tab. 2)

**Tableau 2** - Les principaux domaines d'utilisation du liège

Domaine	Description	Propriété
Cristallerie	Ponçage au liège	Abrasive du liège
Construction	Ponçage de marbre, granit Isolation d'espaces restreints Isolation thermique phonique	Produit abrasif Encombrement réduit Pouvoir retardant au feu
Aérospatiale	Isolation épaisseur 3-15 mm	Ecran thermique
Nucléaire	Capsule à isotope radioactif	Doublage contre choc et feu
Mécanique	Jauge de flottaison Joints mixtes avec caoutchouc Joints d'étanchéité Joints paliers transmission	Flottabilité résistance aux agents chimiques Elasticité Compressibilité
Maroquinerie	Sacs. Inécessaire de	

	bureau, portefeuilles	
Bouchage	Vins, champagne, pharmacie, bouteilles d'huile, tonneaux	
Loisirs	Balles, jouets, raquettes de tennis, jeu de fléchettes, flotteurs (pêche), bourres pour cartouches de chasse	

(Messali, 2003)

Après la transformation industrielle du liège, il en résulte des déchets importants obtenus en fin de processus, ces déchets trouvent leurs utilisations à des fins diverses. En agriculture, la poudre de liège joue le rôle d'amendement pour alléger les engrais agricoles ou les terreaux. Les poussières de liège sont aussi recommandées comme substrat au niveau des pépinières forestières, les résultats obtenus avec ces poussières sont satisfaisants (Zerrouki, 1995). Le tanin provient de l'écorce du liège en fournissant à l'industrie un deuxième produit utilisé dans le tannage des cuirs et des peaux (Bouchaouar-Djabeur, 2001). Les Feuilles et glands forment un complément important pour l'alimentation des animaux (Bouchaouar-Djabeur, 2001).

## **CHAPITRE 2 :**

**L'étude de l'avifaune et**

**Les incendies dans le peuplement de chêne  
liège**

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

### **II. - Avifaune**

#### **II.1. - Généralité sur L'avifaune**

Les communautés d'oiseaux sont souvent utilisées afin d'estimer l'état de santé des écosystèmes (Weber et *al.*, 2008).

Les oiseaux sont de bons bio-indicateurs de l'état général de la faune, et plus globalement de la biodiversité, que ce soit pour des raisons scientifiques ou pratiques. Ils sont relativement faciles à détecter, à identifier, à recenser et donc à étudier.

En effet, de nombreuses études ont déjà été menées sur les oiseaux, conduisant donc à une bonne connaissance de leur taxonomie, de leur écologie et de leurs comportements. Leur taille et leur longévité permettent une réponse relativement rapide aux changements environnementaux et plus particulièrement aux perturbations anthropiques majeures (urbanisation, changements d'occupation du sol, etc.) (Canterbury et *al.*, 2000).

De plus, les oiseaux occupent presque tous les types d'habitats. Finalement, les oiseaux ont une importante valeur symbolique et les problématiques qui les touchent ont un impact important sur les décideurs et le grand public (Gregory et *al.*, 2005) in ganthier, 2018

#### **II.2. - L'avifaune en Algérie**

L'évaluation des tendances par espèce et par groupe d'espèce selon les habitat a permis aux chercheurs de démontrer l'impact du changement climatique de la pollution sur l'évolution spectaculaire des espèces généralistes au détriment des espèces spécialisées .cette approche dite fonctionnelle n'a pu être développé en Algérienne ,car les efforts envers le développement des connaissances sur l'avifaune algérienne restent assez réfractaires.

Selon Isenmann et Mouali (2000), les premières données sur l'avifaune algérienne ont été collectées dès 1939 grâce aux commissions d'exploration de l'Algérie ou les premiers zoologistes accompagnants les expéditions militaires commençaient à effectuer les premiers inventaires de la faune en générale dont l'avifaune à fait quelque commentaires.

Mais le premier travail d'importance pour l'Afrique du nord en générale et l'Algérie en particulier est l'ouvrage publié par Heim de Balsac et Mayaud en 1962 qui constitue une synthèse des données recensées depuis le début des inventaires de l'avifaune Algérienne, suivie rapidement par le travail d'Etchecopar et Hue,1964.in Farhi ,2014

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

En 1981 Ledant, Jacob, Malher, ochando et Roche publièrent la première mise à jour de l'avifaune algérienne. Ce n'est qu'en 2000 que Isenmann et Moali publient une synthèse exhaustive de l'avifaune algérienne en apportant plus de détaille sur le statut de l'avifaune algérienne et les changements qu'elle a subit durant le dernier siècle. Quant à l'avifaune du Sahara elle a fait l'objet de plusieurs contributions par (Heim et Balsac 1924, 1926) ; Laenen (1949 et 1950), (Dupuy 1966, 1969) et (Lafferrer, 1981). Par ailleurs ont note quelques études portant sur la faune avienne des palmeraies tel qu'à EL Oued par (Deghach, 1992), à Timimoune par (Boukhamza, 1990), à Biskra par (Remini, 1997), (Guezoul, 2005), (SOUTTOU et al., 2004) et Ababsa, 2005) à Ouergla.

### **II.3. - L'avifaune dans le peuplement de chêne liège :**

La région méditerranéenne est connue pour être un « hot spot » de la diversité biologique (Blondel, 1984; Trouvilliez, 1994 ; Blondel et Covas, 1998 ; Bougrain-Dubourg et Kabouche, 2009 ; Moali et Isenmann, 2000).

La végétation influence la composition et la structure des communautés d'oiseaux. En effet, la distribution des espèces d'oiseaux dépend principalement de la végétation (Wiens ; 1989) In Rabbah, 2019.

L'habitat d'une espèce est multidimensionnel. Il peut notamment être caractérisé par une composition de couverture de végétation, une amplitude, une étendue spatiale, une hétérogénéité spatiale ou encore par une structure verticale (Sirami, 2006).

Le chêne liège (*Quercus suber*), une espèce selvatique caractéristique de cette région, au-delà de sa grande valeur économique liée à l'exploitation du liège, comme matière première pour l'industrie, présenter un grand intérêt biologique (Bugalho et al., 2011 ; Puyo, 2010).

En effet, les subéraies, en permettant le développement d'un sous-bois riche et diversifié, offrent un habitat à une riche faune, notamment l'avifaune. En Algérie, le chêne liège se cantonne à l'est du littoral, dans la région tellienne. Sa surface, bien que réduite de moitié aujourd'hui, représentait, au XIX<sup>e</sup> siècle, un tiers de la superficie forestière totale (Puyo, 2013).

L'avenir des espèces d'oiseaux, très sensibles aux modifications de leur milieu (Blondel, 1975 ; Douthwaite et Dewhurst, 2002 ; Gregory et al. 2004 .Touihri et al., 2014) est une préoccupation majeure pour les écologistes.

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

L'étude des communautés aviennes des écosystèmes que forment les subéraies est très fragilisés actuellement en Algérie (Goussanem, 2000 ; Puyo, 2013), peut contribuer considérablement à développer de nouvelles connaissances concernant, notamment, leur état de santé.

L'avifaune représente 70 % des espèces de vertébrés en milieu forestier (Blondel 1975). Elle réagit aux perturbations à l'échelle du peuplement forestier et aux impacts cumulatifs des perturbations à l'échelle du paysage. Les oiseaux sont faciles à dénombrer. Ils représentent une des composantes les plus visibles et les plus facilement identifiables de ; environnement biologique. Leurs spécialisations et leurs exigences spatiales rendent de nombreuses espèces sensibles aux variations, en superficie et en qualité de leurs habitats de reproduction et de séjour, ce qui leur confère une évidente valeur bio indicatrice. De plus, étant donné que l'écologie de plusieurs espèces d'oiseaux est de mieux en mieux connue, les changements observés dans leur abondance peuvent être mieux interprétés. Ces caractéristiques font de l'avifaune un indicateur de suivi intéressant pour assurer la conservation de la biodiversité (Delahaye, 2006) In Rabbah ,2019.

### **II.3.1. - Les oiseaux qui fréquentent le peuplement de chêne liège**

La subéraie renferme une communauté avienne diversifiée et riche, habituellement rencontrée dans les forêts de chêne liège ; certaines espèces ne fréquent que la forêt de chêne liège (Tab.3).

## CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège

**Tableau 3** - Liste des oiseaux inventoriés dans le peuplement de chêne liège

Familles	Noms scientifiques	Noms communs	Nom locaux
Accipitridae	<i>Aceipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Abouamar
Alaudidea	<i>Lullula arborea</i>	Lullula arborea	
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	-
Certhiidae	<i>Certhya brachydactyla</i>	Grimpereau des arbres	Imsitaa
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Azidhoudhou
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chenes	Ajaghigh
	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	Agarfiw
Muxicapidae	<i>Erithacus rebicula</i>	Rouge-gorge	Aazi
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobe mouche noir	Amergou
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	-
Paridae	<i>Parus ater</i>	Mésange noir	Akeddar
	<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	-
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Akeddar
Phyloscopusidae	<i>Phyloscopus bonelli</i>	Pouillot de bonelli	Abekhou
	<i>Phyloscopus collybita</i>	Pouillot vélocé	Abekhou
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Abou nekab
	<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Timerkemt
	<i>Picus viridus</i>	Pic levillant	-
Regulidae	<i>Regulus ignicapilus</i>	Roitelet triple bandeau	Ali goudou
Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	-

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Strigidae	<i>Otus scops</i>	<i>Otus scops</i>	-
	<i>Otus scops</i>	<i>Otus scops</i>	-
Sylviidae	<i>Sylvia melacepholla</i>	Fauvette	Ticcirt

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

		melanocéphale	
	<i>Sylvia sarda</i>	Fauvette pitchou	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	Troglodyte des mignons	Sibbous
Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	Amergou
Upupidae	<i>Upura epops</i>	Huppe fasclée	Tibib

(IRNF Azazga, 2021)

### **II.3.2. - Caractères généraux des oiseaux**

Les oiseaux sont amniotes, homéothermes, ovipares et adaptés aux vols par leur: Squelette pneumatique; les membres antérieurs sont transformés en ailes. Il ya la présence de plumes; de sacs aériens, d'une musculature particulière. Le Bec est corné; l'acuité visuelle est très fine avec un Profil aérodynamique adapté pour chaque espèce (Lester, 1975). In Rahmoun.A ,2017

#### **II.3.2.1. - Les granivores**

Ils ont un bec court et solide, que leur permet de décortiquer les graines ou de briser les gros morceaux de nourritures. Les moineaux sont des représentants de cette catégorie (Fig. 10)



**Fig. 10** – *Passer domesticus* sur un rameau  
(www.nature.com, 2021).

#### **II.3.2.2. - Les insectivores**

Ils ont un bec long, pointu, fragile pour avaler les morceaux que leur bec ne peut absorber. Ils se nourrissent d'insectes, de limaces ; araignées, de baies et de petites graines sèches. Le merle, l'Etourneau sansonnet, le rouge-gorge, le Troglodyte mignon et l'accenteur mouchet sont des mangeurs de nourriture molle. Un certain nombre d'espèces d'oiseaux insectivores qui ne migrent pas à l'hiver mangent alors également des graines dissimulé. La chasse aux mulots et aux campagnols devient alors plus difficile pour ce Rapace (Dejonche, 1985 ; Anonyme ; 2011). En raison de leur aptitude au vol, les oiseaux ont pu coloniser des régions nordiques où ils ne disposent pas de nourriture en quantité suffisante toute l'année. Pendant la saison froide, ils migrent vers des régions au climat plus

## CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège

favorable, car plutôt que d'affronter les rigueurs de l'hiver. On appelle migration le mouvement saisonnier de certains oiseaux se déplaçant entre une aire de reproduction et une aire d'hivernage. Bien avant cela Hanzak et Formanek (1981) ont défini les migrations comme les grands déplacements régulièrement suscités par le changement dans la longueur du jour auquel correspondent une modification des activités hormonales.) (Fig. 11).



**Fig. 11** – Exemple d oiseau migrateur La cigogne blanche *Ciconiaciconia* L.  
(www.nature.com, 2021).

Pendant cette période pendant laquelle les insectes se font très rares. Le choix des aliments dépend non seulement de la forme du bec, mais également des pattes et de l'aptitude à effectuer tel ou tel mouvement. La nourriture permet d'accumuler l'énergie pour grandir, pour maintenir constante la température interne et pour faire fonctionner l'organisme des oiseaux. Mais outre la d'autres activités indispensables. Les males dépensent beaucoup d'énergie pour chanter et défendre leur territoire, les femelles pour produire les œufs, les couvrir, puis pour nourrir les petits. Les excédents de nourriture sont stockés sous forme de graisse, utilisés en cas de mauvais temps et pendant la migration. (Blaising, 2008). (Fig. 12).



**Fig. 12** – *Erithacus rubecula*

*Merops apiaster*

*Upupaepops*

(www.nature.com, 2021).

## CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège

### II.2.4. - L'importance des oiseaux :

Comme c'est le cas pour tous les animaux, chaque espèce d'oiseau joue un rôle particulier dans le fonctionnement et l'équilibre de la forêt. Le rôle des oiseaux dans cet écosystème et en majeure partie fonction du régime alimentaire In Rahmouni.A ,2017 (Fig.13).



**Figure 13 - *Phylloscopus trochiloides***  
(www.nature.com, 2021).

Les insectivores tout d'abord, comme la mésange, la fauvette ou les pouillots, consomment un très grand nombre d'insectes adultes, de chenilles et d'œufs. Ces prédateurs, en réduisant les pullulations d'insectes, permettent le maintien d'une biodiversité élevée et d'espèces secondaires qui sinon ne résisteraient pas à la compétition.

Les frugivores, eux, sont les principaux disséminateurs de baies et autres fruits charnus. Les pigeons et les grives sont les plus visibles. Les frugivores entretiennent des relations étroites avec certaines essences : le Pigeon ramier avec le merisier, la Grive draine avec le gui, le Merle noir avec le lierre In Rahmouni.A ,2017 (Fig. 14).



**Figure 14 - *Turdus merula***  
(www.nature.com, 2021).

D'autres aident sans le savoir la forêt à se régénérer ! C'est le cas du Geai des chênes avec les glands, et du Cassenoix moucheté avec les graines de mélèze. Tous deux font des réserves pour l'hiver en enfouissant à l'automne une quantité considérable de graines dans de multiples caches creusées dans le sol, mais seulement une sur dix environ sera retrouvée ! Celles qui sont perdues ou pas entièrement consommées germeront In Rahmouni.A ,2017 (Fig.15)



**Figure 15 - *Dendrocopos major***  
(www.nature.com, 2021).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Certaines espèces, enfin, entretiennent l'habitat d'autres animaux notamment pour la reproduction : c'est le cas des pics qui creusent dans l'arbre pour nicher ou dormir. Autant de cavités créées qui sont indispensables pour la nidification d'espèces dites cavernicoles : gobe-mouches, chauve-souris ou guêpes In Rahmouni.A ,2017 (Fig. 16).



**Figure 16-** *Muscicapa striata*

(www.nature.com, 2021).

Les oiseaux constituent certainement l'un des meilleurs modèles pour étudier la structure des peuplements d'animaux (Blondel et al, 1973 & amp; Blondel, 1975).

En cela l'avifaune constitue un matériel de choix pour les diagnostics écologiques car leur étude peut beaucoup apporter pour la connaissance des écosystèmes, sur l'évaluation de l'environnement : leur sensibilité aux habitats et à leurs modifications est telle qu'ils sont de bons indicateurs écologiques ; leur mobilité leur permet de réagir instantanément à toutes modifications des milieux (Blondel, 1975).

### **II.3. - Généralités sur les incendies des forêts**

#### **II.3.1. - Les incendies en matière de bilan**

##### **II.3.1.1. - Dans le monde**

Le feu est certainement l'un des facteurs déterminants de l'histoire forestière de notre globe. Selon Iverson et Ahlgreen (1960) la grande majorité des formations arborées paraît avoir souffert de ses sévices depuis le néolithique. Divers dans ses causes, l'incendie l'est aussi dans ses effets suivant sa nature, sa fréquence, le type de végétation, le milieu et la période de l'année où il survient. Par ailleurs, si les forêts présentent des caractéristiques topographiques, phytologiques et sociologiques particulièrement favorables au déclenchement puis à la propagation de l'incendie, certaines contrées plus septentrionales ne sont pas pour autant épargnées In BOUKHRIS.F ,2017.

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Chaque année, des incendies se déclarent sur plusieurs centaines de millions d'hectares de forêts causant la disparition de plusieurs formations végétales à travers le monde. Les chiffres mentionnent que chaque année 1% du couvert végétal est soustrait du capital boisé de la terre, soit 350 millions d'hectares (Angelidis, 1994) In Bekdouche.F ,2010.

Une étude de la FAO, 2007 a fait ressortir qu'au niveau mondial, chaque année, 350 millions d'hectares d'espaces naturels sont affectés par des feux, ce qui représente 9 % de la superficie totale des forêts et des zones non forestières, telles que la savane, la brousse et les parcours. Plus strictement, la superficie des forêts effectivement touchée par des feux est de moins de 5 % par an In Boukhris , 2017. (Fig.17)



**Figure 17-** La carte des incendies actifs dans le monde qui permet de prendre la mesure de la catastrophe écologique (Journal indépendant, 2019).

### **II.3.1.2. - Dans le bassin méditerranéen**

Le Bassin Méditerranéen n'échappe malheureusement pas à cette logique du feu, puisque les feux de forêts y représentent une part non négligeable des incendies de la planète (ALEXANDRIAN & al, 1999). L'incendie, surtout à l'apogée de la période estivale, constitue une menace permanente pour les forêts de la région méditerranéenne plus spécialement dans sa partie occidentale et représente la cause principale de destruction des forêts et des peuplements arbustifs subforestiers (maquis, garrigues, broussailles) (Ramade, 1997 ; Cemagref, 2006).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Malgré le caractère fort irrégulier des incendies, les écarts en surface détruite étant très variables, entre années humides et années très sèches et ventées (Ramade, 1997). Durant cette dernière décennie, Rego et *al.* (2007) notent qu'il y a une tendance à la baisse des surfaces brûlées moyennes annuelles qui oscillent entre 300000 à 500000 ha (Cemagref, 2006). Ce sont en moyenne 400 000 ha de forêts et d'espaces naturels qui sont brûlés annuellement.

A l'opposé, Alexandrian et Esnault (1998) constate un fort accroissement du nombre annuel moyen d'incendies de forêts, à partir du début des années 70.

En effet, depuis cette date, Ramade (1997) affirme que leur fréquence a atteint une ampleur catastrophique surtout dans la partie nord du bassin méditerranéen, par suites d'incendies criminels et de l'accroissement de la fréquentation touristique dans des massifs forestiers autrefois difficilement accessibles. Enfin, il faut indiquer qu'il ne subsiste déjà plus que 17% de la couverture de la forêt originelle de la Méditerranée, tandis que les feux à eux seuls en détruisent 1% en moyenne par an (WWF, 2001), avec une grande variabilité d'un pays à l'autre In Bekdouche.F ,2010 (Tab. 4).

**Le tableau 4 - Nombre de feux et superficie brûlées en méditerranée entre 1990-1999**

	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Zones incendiées (km <sup>2</sup> )	% de la superficie totale du pays	Surface annuelle moyenne incendiée (km <sup>2</sup> )	% de la superficie totale du pays
		Total (PFT 1 à 11)		Total (PFT 1 à 11)	
		2002-2013		2002-2013	
Chypre	9 251	5 641	61,0	470	5,1
Portugal	92 080	26 726	29,0	2 227	2,4
Turquie	783 562	87 769	11,2	7 314	0,9
Bulgarie	110 879	11 680	10,5	973	0,9
Israël	22 072	2 071	9,4	173	0,8
Italie	301 336	22 413	7,4	1 868	0,6
Grèce	131 957	7 710	5,8	642	0,5
Syrie	185 180	10 187	5,5	849	0,5
Albanie	28 748	1 350	4,7	113	0,4
Espagne	505 982	23 271	4,6	1 939	0,4
Macédoine	25 713	1 034	4,0	86	0,3
Serbie	88 361	3 476	3,9	290	0,3
Palestine	6 020	206	3,4	17	0,3
Bosnie-Herzégovine	51 197	1 451	2,8	121	0,2
Maroc	446 550	10 375	2,3	865	0,2
Kosovo	10 887	240	2,2	20	0,2
Monténégro	13 812	274	2,0	23	0,2
Liban	10 452	195	1,9	16	0,2
Croatie	56 594	960	1,7	82	0,1
Egypte	1 002 450	15 788	1,6	1 316	0,1
Tunisie	163 610	2 307	1,4	192	0,1
Algérie	2 381 743	16 357	0,7	1 363	0,1
France	547 030	1 970	0,4	164	0,0
Malte	316	1	0,2	0	0,0
Libye	1 759 540	2 246	0,1	187	0,0
Autres micro-États*	538	0	0,1	0	0,0
Slovénie	20 273	14	0,1	1	0,0
Jordanie	89 342	12	0,0	1	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>8 845 495</b>	<b>255 743</b>	<b>2,9</b>	<b>21 312</b>	<b>0,2</b>

(Données MODIS, NASA EOSDIS, computation de l'auteur. In open édition Journals, 2013)

### **II.3.1.3. En Algérie**

En Algérie, l'incendie est le facteur de dégradation le plus redoutable de sa forêt ( Missouni et al.,2002 ;Madoui,2002) in Chouahda.S ,2016.

A l'instar des forêts méditerranéennes, les subéraies algériennes subissent d'année année une continuelle régression (Messaoudène, 1998).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Depuis le début du siècle, elles ont perdus plus de terrain qu'elles n'en ont gagné (Lamey, 1893 ; Saccardy, 1937 ; Boudy, 1950 ; Natividade, 1956 ; Quezel, 1976 ; Aime, 1976 ; Zeraia, 1982 ; Alili, 1983 ; Letreuch, 1991 ; Merouani, 1996 ; Messaoudene, 1998 ; Yessad, 2000 ; Letreuch, 2002).

La perturbation du système d'exploitation de l'incendie, s'il est important, perturbe considérablement le règlement d'exploitation de la forêt. En Algérie, ce sont les grandes forêts de chêne liège, qui ont toujours subi les pertes les plus considérables et le feu y est d'autant plus à redouter que la mise en valeur des massifs est plus avancée (BOUDY, 1952).

### **II.3.1.3.1. -Les principales menaces sur les subéraies**

La subéraie est un milieu ouvert et à la fois soumis à une intense pression anthropique associée à une fluctuation des phénomènes écologiques aggravant qui ne cessent de s'intensifier. L'homme a participé négativement à rompre l'équilibre qui existe depuis jadis entre la végétation, le sol et le climat. Il a perturbé les écosystèmes par le pâturage, le défrichage, l'incendie, et les coupes illicites d'arbres précieuses. Cette exploitation non réglementée associée à une agriculture non appropriée a provoqué le régression spatiale du Chêne liège (Nsibi *et al.*, 2006). D'autres facteurs sont pointés de doigt et considérés comme des facteurs d'affaiblissement et d'achèvement des arbres et des peuplements dont on cite :

- Les attaques d'insectes ravageurs et xylophages comme *Lymantria dispar*, *Cerambyx cerdo*, *platypus cylindrus* (Harrachi, 2000).
- Les champignons pathogènes et mortels de l'ordre: *Biscogniauxia mediterranea* ou *Hypoxylon mediterraneum* (charbon de la mer), *Diplodia corticola*, *Phytophthora cinnamomi* (maladie de l'encre) ( Kadir, 2005).
- La destruction des sols par l'érosion et l'introduction des machines lourdes lors des travaux (Benabid, 1989). Mais le phénomène le plus menaçant sur les subéraies reste incontestablement les incendies In Boukhris, 2017 (Fig.18)

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**



**Figure 18 - Le Chênes-lièges brûlés (Amandier, 2011)**

### **II.3.1.3.2. - La surface des incendies dans le peuplement de chêne liège en Algérie de 2008 à 2020 :**

Les statistiques des services forestiers -- que les superficies incendiées se répartissent de façon inégale dans cette période. L'année 2012 avec une superficie de 17 512 ha est la plus touchée du pays, l'année 2015 vient en seconde position avec 5 545 ha et enfin celle qui moins touchée est l'année 2018 avec 53 ha (DGF ,2021). (Tab.5).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

**Tableau 5** – La superficie des incendies dans le peuplement de chêne liège entre 2008-2020

<b>Années</b>	<b>Superficie (ha)</b>
2008	4172
2009	1401
2010	2082
2011	4 187
2012	17 512
2013	858
2014	2 904
2015	5 545
2016	1 985
2017	6790
2018	53
2019	1 568
2020	7006

(DGF ,2021)

### **II.3.2. - Les causes des feux de forêts**

#### **3.2.1. Les causes naturelles**

Les causes d'incendie de forêt sont diverses et leur répartition varie selon les zones géographiques mais aussi en fonction du temps (Long *et al.*, 2008) In Bekdouche; 2010.

A la différence des autres régions du monde, le feu se déclare rarement de façon naturelle dans la région méditerranéenne. En outre, l'unique cause naturelle des incendies de forêt, la foudre, y est peu fréquente 1à 5%des cas, selon Houerou (1987), voire 4 à 7% (Peyer, 2001) in Meddour-Sahar, 2008.

L'absence de phénomène climatique comme les orages secs ou lightning en est probablement la cause (Alexandrian et Esnault, 1998) in Meddour-Sahar.O, 2008.

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

### **3.2.2- Les causes humaines**

Selon Sahar et Bouisset (2013), une enquête menée sur une zone très menacée par les incendies en Algérie a révélé que les causes involontaires (négligence) sont attribuées à deux facteurs principaux :

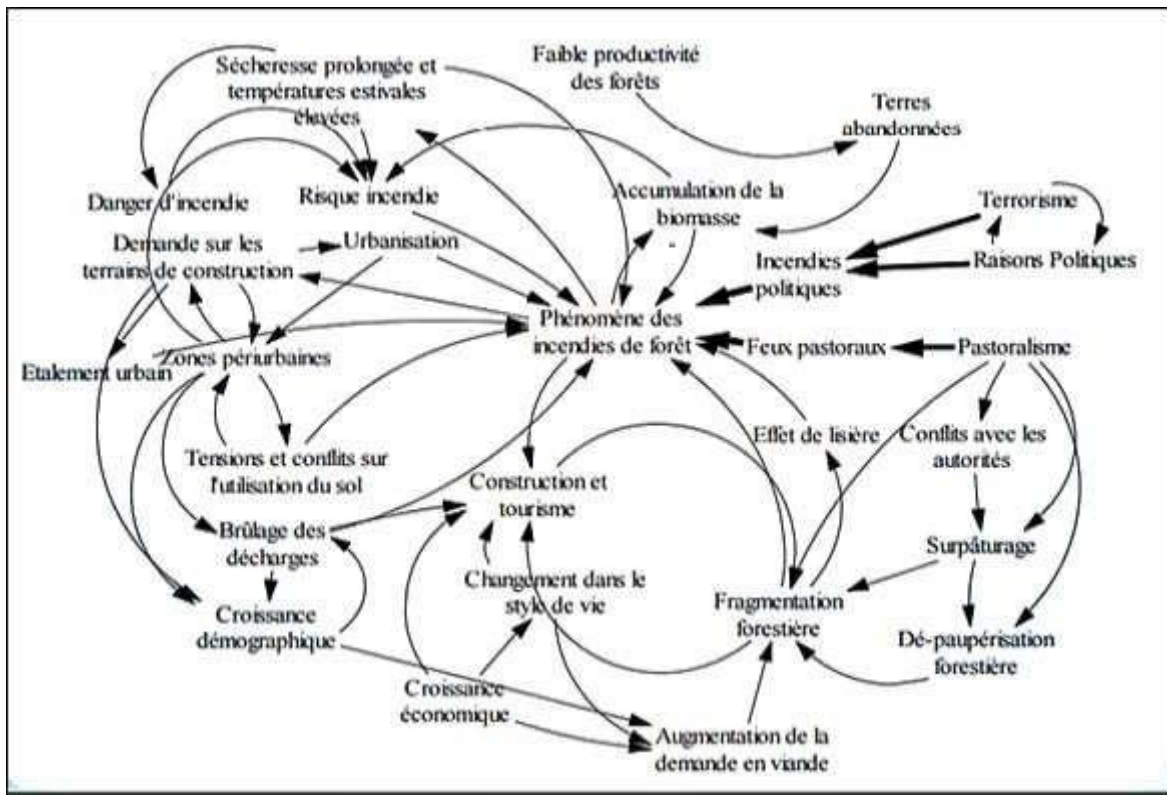
- ✓ les reprises de feu, dues à une erreur d'appréciation de la part des équipes de sapeurs pompiers qui ne s'assurant pas de l'extinction totale du feu quittent hâtivement les lieux (91,49 %).
- ✓ L'imprudence et la négligence des agricultures qui utilisent le feu des chaumes pour chasser les troupeaux étrangers de leurs terres sont dans 80,14 % des cas responsables des feux de forêts.

Pour les incendies volontaires (malveillance), les causes sont attribuées à :

- ✓ Au défrichage et aux changements d'utilisation des terres (77,30 %) est la première citée devant la pyromanie (67,38 %).
- ✓ la collecte de miel sauvage (62,41 %). Les décharges sauvages et le brûlage des ordures in Boukharis ,2017 .

## CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège

La figure suivante résume d'une manière globale les causes directes et indirectes des déclenchements des incendies de forêts en Algérie (Fig. 17).



**Figure 19** - Causes directes et indirectes des incendies de forêts en Algérie  
(Meddour ,2013).

### **II.3.3.-Facteurs influençant la propagation des incendies des forêts**

Les facteurs influençant l'origine et le développement des feux de forêt sont divisés en trois catégories : les Facteurs topographiques, les facteurs météorologiques et le type de végétation. En région méditerranéenne, le type de végétation et le climat sont des facteurs importants de prédisposition au feu (Meddour –Sahar, 2008).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

### **II.4. - L'impact des incendies sur les subéraies**

#### **II.4.1.Evaluation des dommages sur le chêne liège**

Les dommages causés par les incendies sur le chêne-liège et par ricochet sur la production du liège varient selon (Lamey, 1893) (Tab.6).

**Tableau 6** - Capacités de survie des arbres selon l'âge du liège.

<b><i>Âge des lièges de reproduction</i></b>	<b><i>Mortalité des arbres atteints</i></b>
1 an	100 %
2 ans	90 %
3 ans	70 %
4 ans	50 %
5 ans	25 %
6 ans	15 %
7 ans	10 %
8 ans	4 %
9 ans	2 %

(Lamey, 1893)

#### **II.4.2. - L'impact des incendies sur le liège**

La faible épaisseur du liège de reproduction ne suffit pas en effet à protéger les parties vives du tronc contre l'action destructive du feu et pendant un certain nombre d'années après la récolte les arbres restent exposés au dépérissement et par conséquent portent atteinte à la production (Dubois, 1990) (Fig.20).



**Figure 20-** Un liège brûlé (Amandier, 2011)

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

### **II.4.3. - L'impact des incendies sur les houppiers, feuilles et glands**

Les conséquences du feu sur le chêne liège vont dépendre de l'intensité de celui-ci. Une échelle d'estimation visuelle du degré de brûlure des chênes-lièges, comportant 4 degrés, fut proposée par Amandier en 2011 :

- Premier degré : le feuillage de l'arbre est présent, roussi, avec quelques feuilles encore vertes, le liège n'a pas brûlé sur toute sa hauteur. Après le passage de l'incendie le houppier va se régénérer rapidement.
- Deuxième degré : le feuillage a disparu, mais beaucoup de rameaux fins sont encore présents. Le liège est noir sur presque toute sa surface. Les rameaux fins sont peu atteints;
- Troisième degré : l'apex est totalement détruit. Le liège a fortement calciné au pied, et sur toute la hauteur du tronc. Des cavités apparentes ont pu permettre une combustion interne de l'arbre. Les arbres souffrent d'un stress important.
- quatrième degré : la violence du feu traversé l'épaisseur du liège et a provoqué son éclatement, voire la combustion totale du liège fin (moins de 1 cm).

Un autre constat, les zones de la mère du liège mortes ou endommagées ne pourront plus produire du liège et, si elles sont étendues sur plus de 100 cm<sup>2</sup>, l'arbre ne pourra pas les refermer facilement. Si la surface endommagée est très grande sur le tronc dépassant les 40% de la circonférence, il faut programmer un recépage pour favoriser une nouvelle zone d'exploitation sur la base d'un ou plusieurs drageons (Cardillo et Bernal, 2003) (Fig. 21).

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**



**Figure 21** - Les cimes et les feuilles des arbres de chêne liège brûlé (Amandier, 2011).

### **II.4.4. - L'impact des feux sur les racines**

Les feux de forêts peuvent réduire en cendre les communautés brûlées et la régénération dépend alors de l'état de ses organes souterrains de survie après le passage de la flamme (Arianoutsou ,1999).

Les organes souterrains de survie (racines, rhizomes, bulbes, tubercules et graines) sont situés à différents niveaux de profondeur du sol. Dans le cas de feux de faible intensité, les organes souterrains de survie sont épargnés, l'impact de l'incendie se limite à la couche superficielle et la cicatrisation de milieu quasi immédiate (Trabaud, 1989).

### **II.4.5. Impact des incendies sur les sols sous subéraies**

Le passage du feu agit sur la structure, composition et sur les microorganismes du sol, qui, à leurs tours agissent sur l'arbre (Colin 2001). Le feu induit une diminution de la stabilité des agrégats conduisant à une structure particulière. Cette transformation entraîne la réduction de la capacité de rétention et le taux d'infiltration de l'eau (Colin, 2001) in Dib, 2017.

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

### **II.5.-Les dégâts sur les peuplements et l'écosystème**

D'un point de vue sylvicole et biodiversité, les répercussions sont plus délicates à observer (Prodon, et *al.*, 1989 ; Veille, 2004).

La survie du chêne-liège suite à un incendie est estimée à 70 %, grâce à la protection que son écorce lui procure et sa grande capacité de repousse. Ce pourcentage augmente lorsque la couche de liège atteint une épaisseur supérieure à 20 mm, suffisante pour apporter à l'arbre une protection adéquate contre le feu (Dubois, 1990). Mais le liège est matériau naturel qui peut succomber comme n'importe quel produit à un incendie suite la l'inflammation continue. En effet, le liège carbonise à des températures proches de 200 °C. (Reis, 2003). Selon Berdón et al. (2015), il a été constaté que :

- ✓ Dans un feu de pâturage de faible intensité, seules les parties inférieures proches du sol vont être brûlées, il constitue entre 5 et 40% de la surface en production.
- ✓ Pour des feux d'intensité moyenne, et de forte intensité, la totalité du liège va être carbonisée au moins pour sa partie externe, soit un taux de 100 % de la surface de liège de reproduction.
- ✓ Un cas qui n'est pas très fréquent et peut entraîner la mort sur pied de l'arbre, c'est l'accumulation des débris des travaux sylvicoles aux pieds des arbres, pouvant brûler intensément et en profondeur à 100 % le liège in Boukhris, 2017.

### **II.6.-L'impact des incendies sur la faune :**

Les incendies détruisent de façon indirecte les cycles biologiques des animaux, leurs habitats et diminuent leurs ressources alimentaires. En méditerranée, la reconstitution de la litière et de l'humus est longue, ce qui gêne la recolonisation animale et la reconstitution complète des communautés édaphiques ; mais ils finissent par se réinstaller car la subéraie se caractérise par une remarquable capacité de cicatrisation faunistique après incendie. (Prodon, 1989 ; Colin, 2001) in Dib, 2017.

## **CHAPITRE 2 : L'étude de l'avifaune et les incendie dans le peuplement de chêne liège**

Contrairement à d'autres catégories d'animaux peu mobiles, il semblerait selon divers indices que la mortalité directe chez les oiseaux soit très faible. C'est le cas lorsque les incendies se produisent en fin d'été ou l'automne, période où les jeunes sont émancipés et où les adultes n'ont plus le comportement territorial du printemps (Fig.22).



**Figure 22-** Des rapaces mettent délibérément le feu aux forêts (Stéphanie schmidt ; 2018)

L'instinct animal pousse l'orignal, le chevreuil, le caribou, l'ours et d'autres animaux à fuir pour se mettre à l'abri d'un incendie, par contre, les animaux souterrains creusent des trous pour s'isoler de la chaleur intense. Les oiseaux en mesure de voler, échappent facilement au désastre mais ceux qui nichent au sol sont particulièrement vulnérables aux incendies. La fumée et la chaleur peuvent éradiquer une grande quantité d'insectes (Meddour, 2002).

La destruction de la couverture forestière par le feu peut faire augmenter la température de l'eau qui peut avoir des répercussions néfastes sur l'habitat et les populations de poissons d'eau froide (Meddour, 2002).

Les incendies provoquent donc, des mortalités au sein des communautés animales. Néanmoins comme pour les végétaux, les animaux arrivent à dépasser le traumatisme et à repeupler les paysages grâce à diverses modes de repeuplement. En définitive, les peuplements se cicatrisent et reconstituent leurs communautés initiales.

## **CHAPITRE3 :**

# **La Régénération de la Forêt De Liège**

## **CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège**

### **III.1. - Résilience de l'écosystème**

Naveh (1994) et Pausas et *al.* (1999) montrent que le feu est une perturbation clé dans les régions méditerranéennes qui affecte considérablement la composition et la dynamique des écosystèmes ; notamment son architecture, sa phytomasse et son recouvrement ou sa densité (Barbero et *al.*, 1987 ; Papio et Trabaud ,1991 ; Trabaud, 1991 ; Tavsanoğlu et Gurkan,2005).

L'écosystème perturbé recommence un nouveau processus de cicatrisation et essaie de retrouver l'équilibre en initiant une dynamique forestière. La richesse floristique importante observée après feu est due à l'ouverture du milieu et à l'enrichissement du sol en éléments minéraux par le feu (Trabaud, 1980 ; Trabaud et Lepart, 1980 ; Ne'eman etizhaki, 1999 ; Tsitsoni, 1997 ; Capitanio et Carcaillet, 2008).

Suite au passage des incendies, les espèces présentes avant feu devraient réapparaître pour autant qu'il y ait présence de graines, d'un lit de germinations favorable et de bonnes conditions climatiques (Van Wagner et Methven, 1978).

Le maintien de ces conditions en bon état est très difficile voire impossible à cause des changements climatiques globaux. De ce fait, la régénération de la végétation après incendie dépend principalement de la capacité de résilience de l'espèce dans la communauté (Kuhnholz-Lordat, 1938 ; Naveh, 1975 ; Pausas, 2004).

Cependant, la résilience est la capacité d'une communauté de revenir à un état antérieur après une perturbation exogène (Cumming et *al.*, 2005).

Dans l'ensemble, la résilience est la capacité d'une forêt de supporter (absorber) les pressions extrêmes et de retrouver, avec le temps, son état original après avoir subi des perturbations (Thompson et *al.*, 2009). Elle permet la capacité d'un écosystème à s'adapter au changement, à se rétablir et à se réorganiser après perturbation in Chouahda.S ,2016.

### **III.2. - Comportement du chêne liège après incendie**

L'évolution de la végétation de la subéraie suit un modèle avancé par Egler(1954) et dite de la « composition floristique initiale » ; c'est-à-dire ce sont les espèces présentes avant le feu qui réapparaissent immédiatement après. Le passage de l'incendie ne représente pas souvent une fatalité irréversible pour la subéraie car le chêne-liège est l'arbre méditerranéen le mieux adapté et le plus résistant aux feux d'été (Saccardy, 1937) à fréquence élevée (Moreira et *al.*, 2007) et d'intensités moyenne à forte (Pausas et Keeley, 2017). L'origine de cette résistance est exprimée par la capacité de l'arbre à produire des rejets à partir des bourgeons dormants situés sous l'écorce du liège (excellent isolant thermique) suffisamment protégés contre la chaleur (Burrows et Chisnall, 2016).

### **CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège**

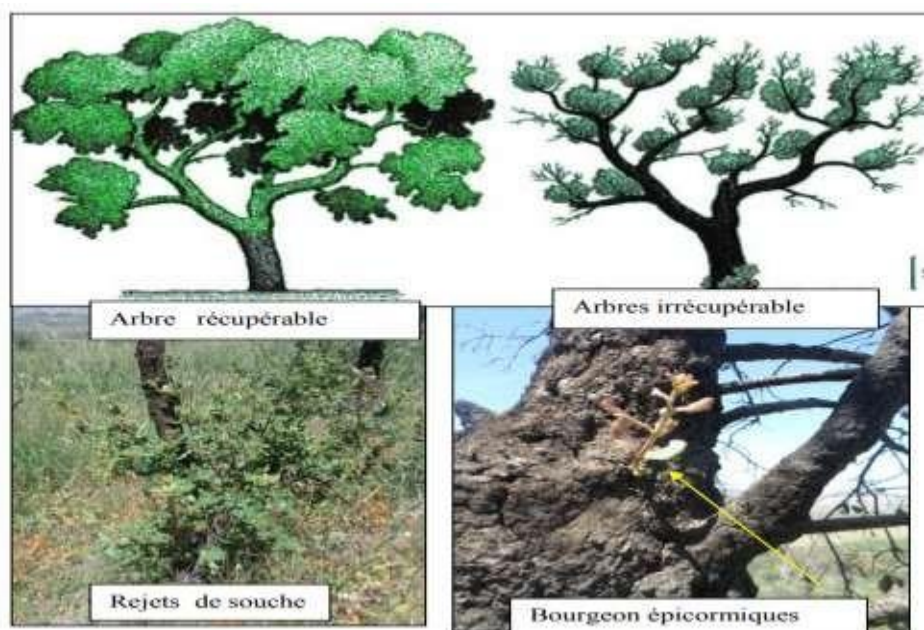
Le chêne liège, grâce à la protection que lui fournit son écorce subéreuse et aux nombreux bourgeons dormants situés sous celle-ci, peut garder son port d'arbre et reconstituer une ambiance forestière en quelques années. Plusieurs auteurs ont noté que peu de temps après passage de la flamme, les premiers rejets commencent à apparaître (Trabaud, 1980 ; Forgeard et Tallue, 1986 ; Arianoutsou, 1998).

Selon la gravité des dommages, les arbres ont développées deux stratégies de résistance basées sur la régénération végétative : de la cime lorsque l'intensité du feu est faible à modérée, ou de la base du tronc si le feu est intense (Moreira et *al.*, 2009).

Mais l'importance de ces deux modes de réaction est en rapport avec les réserves disponibles dans les racines des arbres et le flux de chaleur dégagé atteignant les bourgeons et les tissus internes vivants de différents organes (exemples le collet, la tige et les branches et rameaux) (Pimont et *al.*, 2014).

Il est présent exclusivement sur terrain siliceux et à une particularité intéressante quant à sa régénération post-incendie. Il peut en effet régénérer à la fois à partir d'organes souterrains et à partir de ses branches, protégées du passage du feu par l'écorce, le liège (Prodon et *al.*, 1984 ; Cruz et Monteiro 1987, Pausas, 1997).

Dans la majorité des cas, le taux de survie des arbres après le feu est élevé ; il est dominé par la régénération de la couronne selon l'épaisseur du liège et d'autres facteurs individuels de l'arbre (diamètre, hauteur). Plusieurs travaux de recherche ont signalé une fréquence numérique de reprise végétative de la cime variant entre 66% et 84% (Pausas, 1997 ; Moreira et *al.* 2007 ; Catryet *al.*, 2009 ; Moreira et *al.* 2009) In Boukhris, 2017. (Fig.23).



**Figure 23** - Comportement du chêne liège après incendie (Boukhris, 2017).

### **CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège**

La protection du liège lui permet, en effet, d'avoir une faible mortalité directe causée par le feu. Et même lorsque le feu a été intense, ses capacités de régénération lui permettent de se régénérer facilement (Ubeda et *al.*, 2006) Si les subéraies semblent bien résister au feu, l'occurrence de feux rapprochés peut cependant parfois leur être nuisible, si le liège n'a pas eu le temps de bien se reformer et si les arbres n'ont pas eu le temps de bien récupérer (Jacquet, 2006).

Ainsi, il est estimé qu'une fréquence de feux inférieure à 15 ans peut fortement dégrader la biodiversité des subéraies (Veille, 2004).

- ❖ Chez les jeunes sujets jamais mis en valeur, portant leur liège mâle d'origine, les chances de survie sont très bonnes, pourvu que la tige ait un diamètre suffisant. Ce type de liège présente une écorce généralement non disjoint et suffisamment épais pour protéger les parties vivantes de l'arbre. Dans son étude sur l'évolution des subéraies après incendie. Dubois (1990) indique ainsi qu'un taux de survie de 50 % est atteint pour les tiges de plus de 7 cm de diamètre à la base.
- ❖ Pour le liège de reproduction, une épaisseur de liège de 1,3 cm est suffisante pour assurer des chances de survie de la partie aérienne supérieure à 50 %. Ce qui est équivalent à un liège de 4 ans après l'écorçage (Lamey, 1893) (observations réalisées alors en Algérie dans des subéraies exploitées selon un cycle de 9 ans).
- ❖ Les feux répétés dans un temps court conduisent à des peuplements de chênes lièges clairs ce qui favorise le développement d'un maquis haut et dense, augmentant ainsi le risque d'incendies futurs (Schaffhauser, 2009).
- ❖ Après 4 feux en l'espace de 50 ans, la reconstitution de la subéraie est compromise (Vennetier, 2008). Pour une fréquence de 2 feux tous les 50 ans, la forêt est composée d'un maquis haut dominé par la bruyère arborescente (*Erica arborea*).
- ❖ Avec une fréquence très réduite d'un seul incendie tous les 25 à 50 ans, l'écosystème possède une bonne résilience, mais la fertilité du sol est localisée aux centimètres (Schaffhauser, 2009). Une absence totale de feux pendant 200 ans permet une remontée biologique extraordinaire, et la reconstitution d'un humus épais et une modification de la structure et de la composition végétale (Vennetier, 2008).

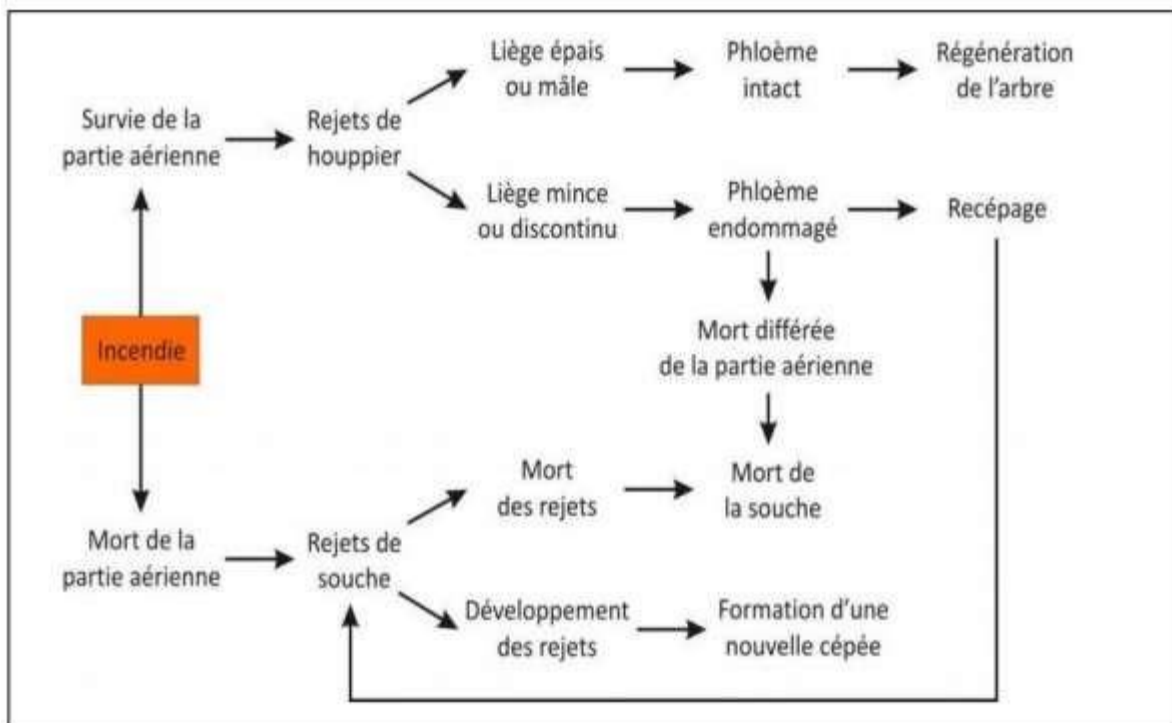
Toute cette adaptation du chêne liège est due à l'épaisse couche subéreuse permettant de protéger la mère du liège.

### CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège

En effet , c'est le cambium par sa capacité de s'accommoder au stress possède des cellules capables de se différencier sous l'effet du feu, pour former des bourgeons épïcormiques (sous l'écorce) qui vont se réveiller une fois la dominance apicale levée par l'incendie (Amandier, 2004)

Ces bourgeons vont donner naissance à des rejets aériens ou à des rejets de souches et dont la survie et la mortalité est réglée par la quantité des réserves emmagasinée dans la souche (la mortalité différée) (Piazetta, 2012).

Si les subéraies semblent bien résister au feu, l'occurrence de feux rapprochés peut cependant parfois leur être nuisible, si le liège n'a pas eu le temps de bien se reformer et si les arbres n'ont pas eu le temps de bien récupérer (Jacquet, 2006). Ainsi, il est estimé qu'une fréquence de feux inférieure à 15 ans peut fortement dégrader la biodiversité des subéraies (Veille 2004) In BOUKHRIS.F , 2017.(Fig.24).



**Figure 24** - Modèle de comportement du chêne-liège après incendie (Meddour et *al.*, 2013).

## CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège

### III.3-Cicatrisation de l'avifaune après incendie

Chaque espèce d'oiseaux a une réponse particulière après un incendie. Elle dépendra de ses besoins spécifiques, du type de végétation incendiée et des conditions post-incendie (environnementales, climatiques, phénomène de compétition, etc...) in Roger.P, 2012.

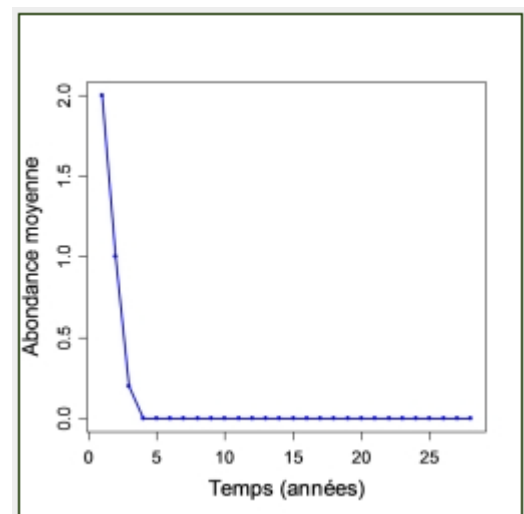
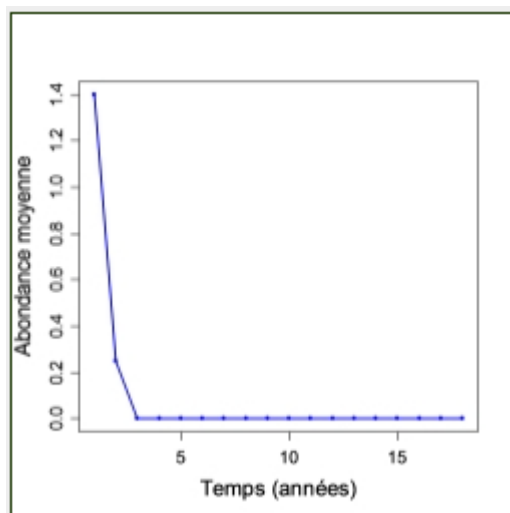
#### III.3.1-Espèces de milieux ouverts

Exemple : l'alouette lulu (*Lullula arborea*). Les espèces de milieu ouvert sont présentes uniquement les premières années après l'incendie et ne persistent guère in Roger, 2012.

Chêne vert

Chêne-liège

#### Alouette lulu



# CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège

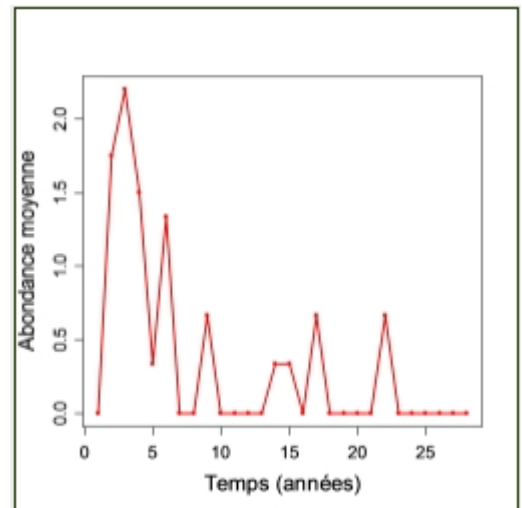
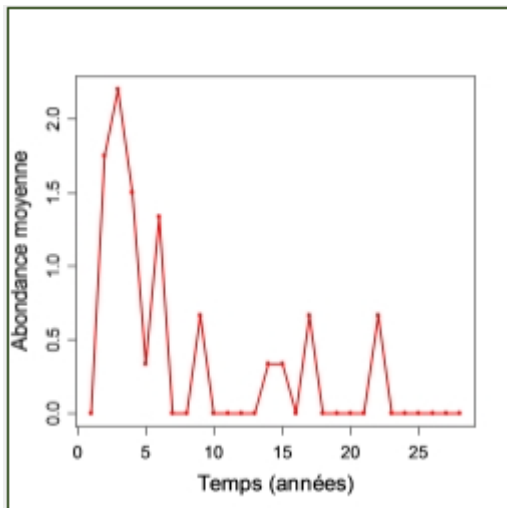
## III.3.2-Espèces de milieux buissonnants

Exemple : la fauvette pitchou (*Sylvia undata*). Cette espèce s'installe préférentiellement dans des végétations de garrigue ou de maquis bas, c'est à dire de hauteur inférieure à 2 m. Elle est relativement peu influencée par la densité du couvert végétal dans cette strate. En revanche, dès que le couvert végétal se densifie au-dessus de cette strate des 2m, elle disparaît. C'est ce qui explique la brièveté de sa présence en abondance après incendie d'une forêt de chêne-vert in Roger., 2012 .

Chêne vert

Chêne-liège

Fauvette  
pitchou



# CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège

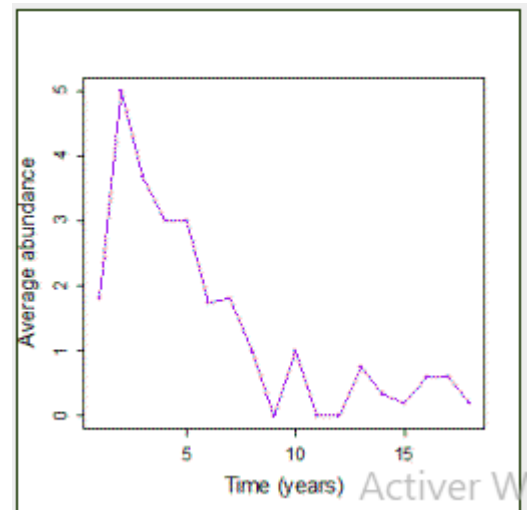
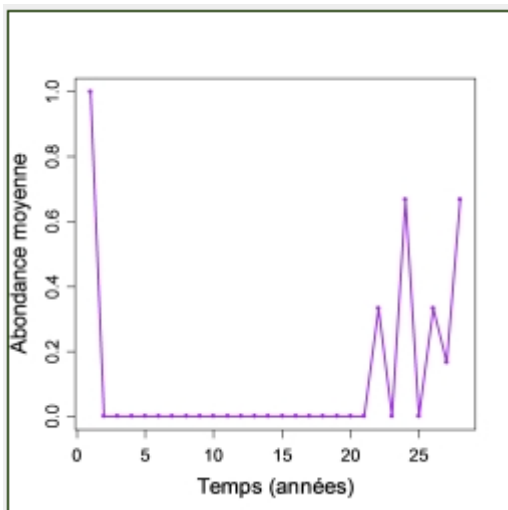
## III.3.3-Espèces de milieux boisés

Exemple : le pinson des arbres (*Fringilla coelebs*). Les espèces de milieu boisé dépendent de la présence d'une strate arborée. En forêt de chêne vert celle-ci est détruite et l'espèce disparaît rapidement après incendie pour ne réapparaître qu'une 20aine d'années plus tard. En forêt de chêne-liège au contraire l'espèce est très présente les dix premières années après incendie à des densités de près de cinq fois celles observées en forêt de chêne-vert (voir échelles) pour redescendre au bout de 10 ans à des niveaux similaires à ceux observés en forêt de chêne-vert in Roger 2012.

Chêne vert

Chêne-liège

### Pinson des arbres



## CHAPITRE 3 : La Régénération De La Forêt De Liège

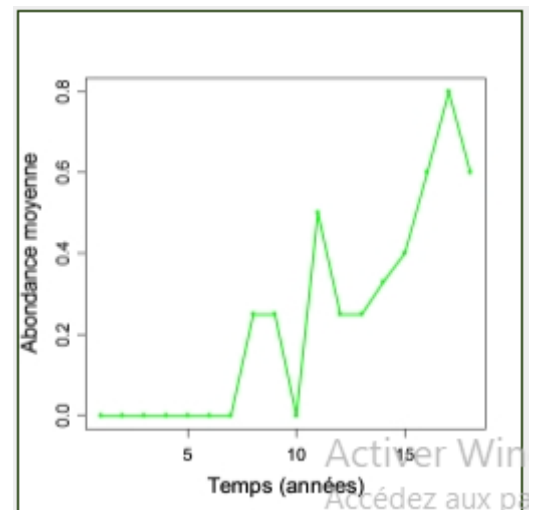
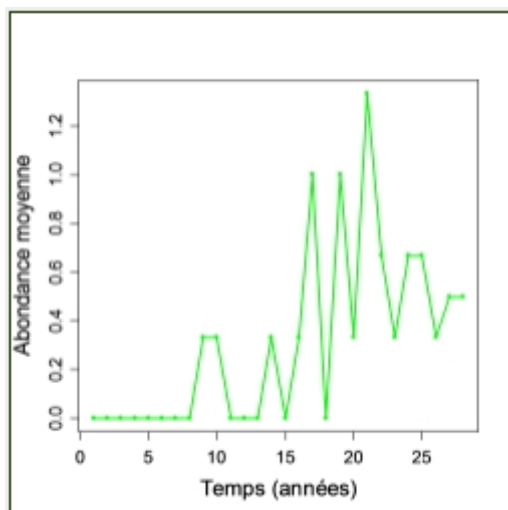
### III.3.4-Espèces forestières

Exemple : le roitelet triple-bandeau (*Regulus ignicapillus*). Les espèces forestières sont présentes dans les dernières années des successions forestières (absentes ou quasi-absentes des stades de maquis) que ce soit dans le chêne-vert ou le chêne-liège. La densité du feuillage est probablement un élément clé. Leur retour est de ce fait un peu plus précoce dans les forêts de chêne-liège in Roger, 2012.

**Chêne vert**

**Chêne-liège**

#### Roitelet triple-bandeau



# Conclusion générale

Le phénomène le plus menaçant sur les subéraies reste incontestablement est les incendies qui affecte effectivement sur l'avifaune qui sont très sensibles aux modifications de leur milieu, de leur sensibilité aux habitats et à leurs modifications in Boukhris, 2017.

La cicatrisation de la végétation et la réponse de l'avifaune après incendie dans le peuplement de chêne liège est liée au temps à long terme in Roger, 2012.

Les opportunités que les incendies offrent aux espèces des milieux ouverts dont les effectifs ont été affectées par la reconquête forestière qui a lieu malgré les incendies. Ces fenêtres varient en fonction de la végétation présente avant incendie.

Chaque espèce d'oiseaux a une réponse particulière après incendies. Elle dépendra de ses besoins spécifiques, du type de végétation incendiée et des conditions post-incendie

Il est important d'indiquer la forte résilience après incendie et ainsi la forte diversité floristique et faunistique de la subéraie.

Le Chêne-liège mérite d'être privilégié dans le paysage favorable, notamment dans des programmes de reboisement dans des zones sensibles aux incendies ainsi des conditions favorables pour réalisées le rééquilibre de la biodiversité des peuplements de chêne liège et leur avifaune après chaque menace d'incendie.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES

- **Bekdouche .F ., 2010** - *Evolution Après feu de l'écosystème subéraie de Kabylie (Nord Algérien)*.Thèse de doctorat en science Agronomique, univ Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 138 p.
- **Belaidi. A ., 2010** - *Etude comparative de trois provenances de chêne liège (Quercus suber L.) élevées sue différents substrats en pépinière hors de sol de guebes (Wilaya de Skikda)*.Mémoire de Magistère Scie. Agro .Université El Hadj, Lhdar Batan, 86 p.
- **Belkacemi C. et Mansouri A . - 2017** -*Evaluation de l'état sanitaire du peuplement du chêne liège (Quercus Suber L.)*. Mémoire de fin d'étude Biodiv. et Envir. ,Univ. Echahid Hamma Lakhdar , EL-Oued, 74 p.
- **Benyacoub S., 1993**- *Écologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala (nord-est algérien)*. Thèse doctorat en écologie, Univ. Bourgogne, 287 p.
- **Boubakar Z., Boukharroub S., 2018** -*Ecologie de l'avifaune nicheuse de la subéraie de Mizrana (Tizi-Ouzou, Algérie)*. 1<sup>er</sup> congrès nord africain d'ornithologie et 4<sup>ème</sup> colloque international d'ornithologie algérienne, 1 :158-168.
- **Bouhezam B., 2012** - *Biodiversité des subérais du semi-aride oranais*. Thèse Magister Biol., Univ. Houari Boumediene, 110 p.
- **Bouhraoua R.,Roula SE,Catry F., 2019** - Facteurs de vulnérabilité des subérais Algériennes aux incendies de forets dans le contexte du changement climatique. *Forêt Méditerranéenne*, T.. XL (4) : .391.
- **Boukhris F., 2017** - *Contribution à l'étude de l'effet du taux de carbonisation du liège sur la pérennité du chêne liège dans le massif forestier Hafir-Zarieffet (W.tlemcen)*.Mémoire de Magister en foresterie, Univ. Aboubaker Belkaid, Tlemcen, 96 p.
- **Bouregbi I., 2014** - *Causes et conséquences des feux de forêt sur la production du liège dans les subérais du Nord-est algérien-Essai de valorisation et réhabilitation*. Mémoire Magister Ecol. et envir., Univ. Constantine 1,155 p.
- **Chellali F., 2016** - *Contribution à l'étude des caractéristique de l'avifaune nicheuse de la réserve de chasse de Tlemcen*. Mémoire Master en écologie, gestion et conservation de la biodiversité. Univ. de Tlemcen, 74 p.

- **Chouahada S., 2016** - *Résilience des écosystèmes forestières du Nord-est algérien après incendie : cas des subéraies*. Thèse doctorat en écologie animale, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 100 p.
- **Dehane B., 2012** - *Incidence de l'état sanitaire des arbres du chêne-liège sur les accroissements annuels et la qualité du liège de deux subéraies oranaises : M'sila (W.Oran) et Zarieffet (W.tlemcen)*. Thèse de doctorat en foresterie, Univ. Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 275 p.
- **Dib T., 2017** - *Impact des incendies sur la dynamique de reprise végétative du chêne liège de la subéraie de Kiadi (Akfadou, Tizi-Ouzou)*. Mémoire de Magister, Scien. Agro. Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 52 p.
- **Farhi Y., 2014** - *Structure et dynamique de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles des Ziban*. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Univ. Mohamed Khider, Biskra, 347 p.
- **Fatimi H., 2015** - *Diagnostic préliminaire de la régénération naturelle des peuplements du chêne liège (Sud-est de Tlemcen)*. Mémoire de Master en foresterie. Univ. Abou Baker Belkaid, Tlemcen, 48 p.
- **Jacquet K. et Cheylan M., 2008** - Synthèse des connaissances sur l'impact du feu en région méditerranéenne. *Revue méditerranéenne*, 1 : 1-79
- **Jacquet k. et Prodon R., 2007** - Résilience comparée des peuplements de chêne vert et le chêne liège après incendie. *Ecologie et biogéographie des vertébrés. Revue Forestière Française*, IX (1) :31-44.
- **Haffaf S., 2011** - *Contribution à l'étude de l'entomofaune du chêne liège (Quercus suber L.) dans la forêt de Zarieffet (Wilaya de Tlemcen)*. Mémoire de Master en foresterie, Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 48 p.
- **Hessas N., 2005** - *Evaluation cartographique et évolution diachronique par télédétection du risque incendie de forêt simulation de la propagation du feu dans le bassin versant du paillon Nice, Alpes-Martime*. Thèse doctorat en géographie physique, Univ. Grenoble I- Joseph Fourier, 376 p.
- **Gauthier D., 2018** - *Effet du Mata-Projet life de restauration des tourbières sur les populations d'oiseaux communs en Ardenne Belge*. Mémoire de Master en gestion des forêts et des espaces naturels, Univ. Gembloux, 59 p.
- **Titah A .,2008**- Le problème des incendies de forêts en Méditerranée. *Revue la Lettre de veille du CIHEAM*, 6 :13 p.

- **Ghanem R., 2014** - Facteur biotiques impliqués dans l'état sanitaire des subéraies du Nord-est Algérien. Effet des insectes ravageurs sur les feuilles et les glands. Thèse Doctorat, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 159 p.
- **Khelfaoui L. et Saad L., 2016** - *Impact des incendies sur les caractéristiques de la rhizosphère : cas d'une subéraie mise en défens (Taksebt, Zekri)*. Mémoire Master en Réhabilitation et restauration des sols, Univ., Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 33 p.
- **Madaoui A., 2013** - *Les incendies de forêts en Algérie. Étude de l'évolution après feu des peuplements de Pinus halepensis Mill. dans l'est algérien. Cas de la forêt de Bou-Taleb, du reboisement de Zenadia et du parc national d'El Kala*. Thèse de Doctorat en Scie. Biologie, Univ. Ferhat Abbas, Sétif, 94 p.
- **Meddour-Sahar O., 2008**- *Contribution à l'étude des feux de forêts en Algérie*. Diplôme de magister en science agronomique. Institut national agronomique El Harrach, 269p.
- **Menea M., 2017** - *Structure et dynamique de l'avifaune nicheuse du forêt domaniale de Boumezrane (Ainzana, Souk-Ahras)*. Thèse de doctorat en sciences de la nature et de la vie, Univ Larbi ben M'hidi, Oum-Boughi, 119 p.
- **Moez T., 2018** - *Diversité de l'avifaune nicheuse des habitats forestiers du Parc National El Feija*. Mémoire Master en écologie et biologie des populations, Univ. Tunis El Manar, 85 p.
- **Oubrahim H., 2015** - *Estimation et cartographie du stock de carbone dans l'écosystème de Quercus suber de la Mamora Occidentale (cantons A et B) et estimation de son stock d'éléments nutritifs*. Thèse de doctorat en Chimie de l'Environnement, Univ. Mohammed V Rabat, Maroc, 176 p.
- **Prodon R., 1995** - Impact des incendies sur l'avifaune Gestion du paysage et conservation de la biodiversité animale. *Rev. Forêt Méditerranéenne*, T. XVII (3) : 255-262.
- **Piazzetta R., 2011** - La gestion des subéraies après incendie. *2<sup>ème</sup> rencontre méditerranéenne gestionnaires-industriels-chercheurs sur les subéraies et la qualité du liège*, 1 : 29 p.
- **Raached-Kanouni M., 2013** - *Adaptation du chêne liège (Quercus suber L.) aux conditions extrêmes de température*. Thèse de doctorat en biologie et physiologie végétale. Univ. Constantine , 119 p.
- **Rahmoun A., 2017** - *Suivi de reproduction de la grive draine au niveau de la chênaie de zariffet, Tlemcen*. Mémoire Master en faune en environnement, Univ. Tlemcen, P.64.

- **Rebbbah A., 2019** - *Inventaire et écologie des oiseaux forestiers de Djebel sidi Reghis (Oum El Bougi)*.Thèse Doctorat en science de la nature, Univ. Labri M'hidi, Oum El Bouaghi, 193 p.
- **Roger P.,2012** -*Cicatrisation de l'avifaune après incendie :Evaluation de la biodiversité en Méditerranée* .Photos paysages.1p
- **Roula B ., 2010** - Etude de la qualité du liège de production des subéraies de la région de jijel. Mémoire Magister Ecol. Nat. Sup. Agro., El Harrach, 78 p.
- Saccardy L., 1938** - Le Chêne-liège et le Liège en Algérie. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* : 488-497
- **Saighi L ., 2013** - Etude de l'état sanitaire de la subéraie de Ouled Bechih. Effet des facteurs biotiques. Mémoire Magister en biologie environnementale. Univ Mohamed Cherif Messaadia, Souk-Ahras. 109 p.
- **Schiano R, Anziani E, Barre C, Barrets M,Grognou M et Maillet A ., 1991** – Les conséquences des feux - *Forêt Méditerranéenne et incendie*, 23 : 1-12.
- **Schmidt.S., 2018**-Ces rapaces mettant délibérément le feu au foret australienne- *Forêt Méditerranéenne et incendie*,13p.
- **Tamert S. et Abbas R., 2018** - *La diversité entomologique associée aux glands de chêne liège (Quercus Suber L.) de la forêt d'Erriche Bouira*. Mémoire Master en biodiversité et environnement. Univ. Akli Mohand Oulhadj, Bouira, 62 p.
- **Yahiaoui E., 2015** - *L'adaptation des jeunes plantes de chêne liège (Quercus Suber L.) soumis à des températures extrêmes de l'environnement, étude comparative entre provenance*. Mémoire Master en écologie végétale et environnement. Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 59 p.
- **Zenagui F-Z., 2014** –*Contribution à l'étude de la variabilité des paramètres caractéristiques Algériennes*. Mémoire de master en écologie, Gestion et conservation de la biodiversité. Unv Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 102p.
- **Zribi L., 2016** - *Bilan de carbone d'une forêt de chêne-liège en Tunisie. Flux et stocks*. Thèse doctorat en science biologiques. Univ. Tunis, El Manar, 201 p.

## Résumé

Le chêne liège est parmi les espèces capables de se régénérer rapidement après l'incendie grâce à la protection qu'il lui fournit le liège au moment du passage des flammes pour cette raison que celui-ci est considéré comme l'espèce la plus résiliente des essences forestières méditerranéennes.

Dès que le changement de milieu se fait sentir en forêt de liège cela affecte incontestablement l'équilibre de l'avifaune.

Le passage du feu élimine momentanément toute la végétation et l'avifaune suivra. Un nouvel équilibre va se mettre en place au cours de la cicatrisation de l'écosystème. Les communautés perturbées se reconstituent identiques à celles qui préexistaient avant le feu. La reconstitution des zones brûlées s'effectue à la fois floristiquement, faunistiquement et structurellement.

## Summary

The cork oak is among the species capable of regenerating quickly after the fire thanks to the protection that the cork provides to it when the flames pass, for this reason that it is considered as the most resilient species of Mediterranean forest species.

As soon as the change of environment is felt in the cork forest, it undoubtedly affects the balance of the avifauna.

The passage of the fire momentarily eliminates all the vegetation and the avifauna will follow. A new balance will be put in place as the ecosystem heals. The disturbed communities are reconstituted identical to those which preexisted before the fire. The reconstruction of the burnt areas is carried out both floristically, faunistically and structurally.

## ملخص

يعد بلوط الفلين من بين الأنواع القادرة على التجدد بسرعة بعد اندلاع حريق بفضل الحماية التي يوفرها للفلين عند مرور اللهب من خلاله. هذا لأنه يعتبر أكثر أنواع غابات البحر الأبيض المتوسط مرونة بمجرد أن يشعر التغيير البيئي في غابة الفلين ، فإنه يؤثر بلا شك على توازن الطيور.

يزيل مرور النار مؤقتاً جميع الغطاء النباتي وستتبعه الطيور. سيتم وضع توازن جديد في مكانه بينما يشفي النظام البيئي. يتم إعادة تكوين المجتمعات المضطربة على غرار تلك التي كانت موجودة مسبقاً قبل الحريق. تتم إعادة بناء المناطق المحروقة بالزهور والحيوانات والهيكليّة.

